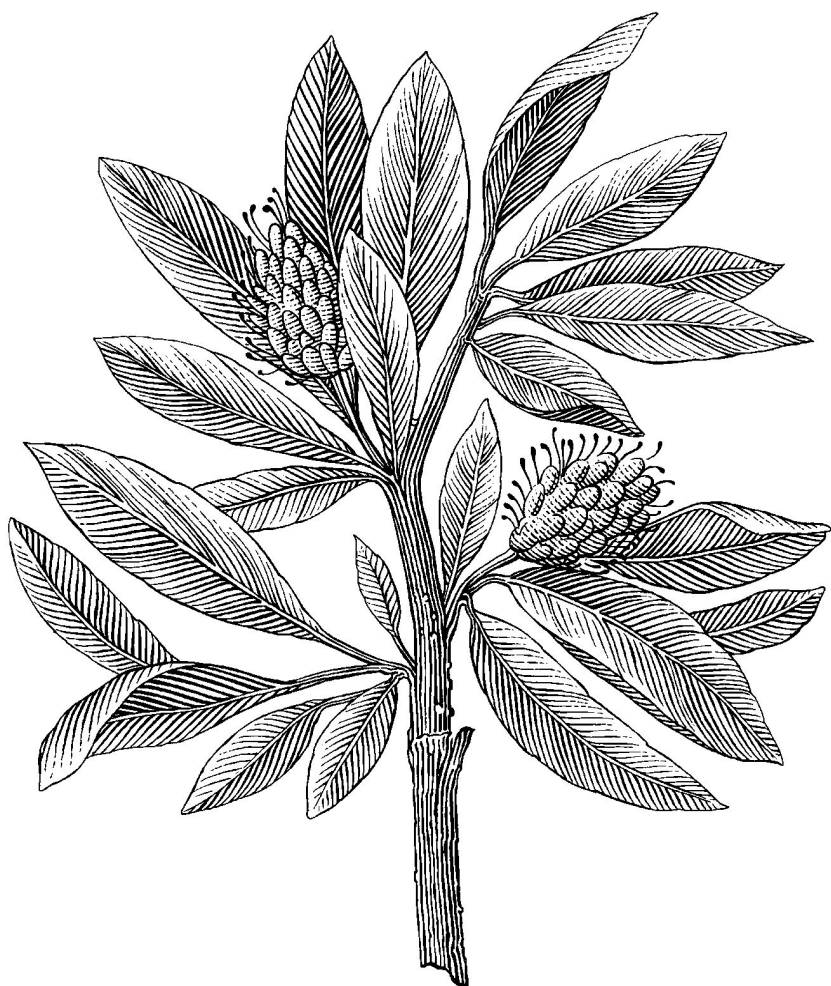


Självständigt arbete

15 HP

Hur påverkar vi klimatet?

– *En studie om niondeklassares och deras lärares kunskaper i
klimatförändringar och global uppvärmning.*



*Författare: Denis Rajkic
Handledare: Hans André
Examinator: Bosse Hansson
Termin: HT18
Ämne: Geografi
Nivå: 61–90 HP
Kurskod: 2GGÄ2E*

Förord

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

Jag vill rikta ett tack till min handledare Hans Andrén för att han har delat med sig av sina kunskaper under studiens gång. Vidare vill jag tacka alla elever och lärare som har ställt upp på att delta i enkätundersökningen och intervjuerna. Avslutningsvis vill jag tacka min familj som har stöttat mig och trott på mig under studiens gång.

Kalmar 2018-01-09

Abstract

The purpose of this study is to create a greater understanding of what knowledge students in grade nine possess in terms of climate change and global warming. How their knowledge and attitudes look, related to climate change, and if they are consistent with the teacher's teaching in the subject. This study is a multimethodic study. The methods used to arrive at the results are: survey and analysis of the survey results and interviews with teachers and analysis of their statements. The majority of students in the study prove to have good knowledge of the underlying causes of climate changes and global warming, as well as an advanced thinking in climate awareness, as well as the majority of them mentioning that research is the most reliable source. The results show that the teachers' knowledge of climate change and global warming are good in sheepskin's regard to their learning skills in the subject.

Keywords: *Climate change, Global warming, Climate skepticism, Solutions, Climate policy, Environmental education*

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	6
1.1 Problemformulering	7
1.2 Syfte och frågeställningar	8
1.3 Avgränsning	8
2. METOD	9
2.1 Undersökningsmetoder	9
2.2 Urval	9
2.3 Enkäten	10
2.4 Intervjuerna	10
2.5 Etik	11
2.6 Reliabilitet och validitet	11
2.7 Bearbetning av data	11
3. TEORETISK BAKGRUND	12
3.1 Naturliga klimatförändringar	12
3.1.1 Externa	12
3.1.2 Interna	13
3.2 Antropogen påverkan	15
3.2.1 Växthusgaser	15
3.2.2 Aerosoler	16
3.2.3 Albedo	17
3.2.4 Antropogena klimatförändringars effekter	18
3.2.5 Lösningar	19
3.3 Klimatskepticism	20
3.4 Klimatpolitik	21
4. MILJÖUNDERVISNING	24
4.1 Miljödidaktik	24
4.2 Skolans styrdokument	27
4.2.1 Kursplan för geografi i årskurs 7–9	27
4.2.2 Syftet med undervisningen	28
4.3 Kognitiv utveckling	29

5. RESULTAT	31
5.1 Enkätundersökning	31
5.1.1 Orsaker till klimatförändringar och global uppvärmning	31
5.1.2 Den enskilda individens påverkan	33
5.1.3 Källkritik	35
5.1.4 Lärarrollen	37
5.2 Intervjuer	39
5.2.1 Lärarnas bakgrund	39
5.2.2 Lärarnas egna syn på klimatförändringar	39
5.2.3 Lärarnas kunskaper	40
5.2.4 Lärarnas undervisning om klimatförändringar och global uppvärmning	41
6. ANALYS OCH DISKUSSION	43
6.1 Vad kan/vet elever i årskurs nio om klimatförändringar och global uppvärmning?	43
6.2 Är elever i årskurs nio källkritiska till informationen om klimatförändringar och global uppvärmning?	45
6.3 Hur avspeglar sig lärarnas kunskaper om global uppvärmning i deras undervisning?	46
6.4 Metoddiskussion	47
Referenser	50
BILAGA 1	54
BILAGA 2	56

1. INLEDNING

Nordpolen är en enastående plats. Den ligger i ett fruset hav, omgivet av landmassorna Sibirien, Nordamerika och Europa. Ibland öppnar sig sprickor på ytan, där isen har trasats sönder av vindar ovanför och strömmar undertill. Till största delen är emellertid dess gråvita gnistrande fasad orubblig som en bergsklippa. Vi kan gå på den, stampa på den och till och med låta flygplan landa på den. Människor som har varit där - ja alltså i Norra ishavet säger att dess istäcke inte var det minsta bräckligt, bara orörligt, tyst och starkt, som om vattnet hade förvandlats till sten. Trots detta visar satelliterna en annan bild, något som forskningsrapporter och vetenskapsmän fruktat i årtal. Isen runt Nordpolen håller på att smälta under isbjörnens tassar! Varje sommar krymper havsisens utbredning mer och mer. Om vi inte gör något för att förhindra detta - ja vi! Hela samhället med politiker, medborgare, lärare och invånare kan isen, isbjörnarna och allt annat på vår jord som är i symbios försvinna vid århundradets slut.

Klimatproblematiken har under de senaste åren övergått från gissningar till misstankar och nu till kall, hård fakta. Vi vet att temperaturen stiger för varje år på alla jordens befolkade kontinenter. Vad händer? Något eller någon håller på att skruva upp temperaturen. Men varför ska vi bry oss? Vår planet har ju ändå sedan dess födelse för tre miljarder år sedan upplevt många klimatförändringar. Under tidigare geologiska tidsåldrar har det förekommit istider, värmeböljor och omfattande översvämningar. Under hela jordens historia har det funnits vinnare och förlorare - vissa arter har dött medan andra har utvecklats och förökats sig. Men denna gång är det emellertid annorlunda. Aldrig förr har den mänskliga civilisationen stått inför ett klimat som håller på att genomgå en så snabb förändring. Hotet har blivit överhängande! Trots detta finns det, ja låt oss säga, en handfull röster som envisas med att hävda att uppvärmningen inte är orsakad av människan eller att den överhuvud taget inte håller på att ske. Klimatförändring pågår, och människan bär till stor del skulden till den!

Inom det svenska skolväsendet är frågor om miljö och hållbar utveckling prioriterade områden. I grundskolans undervisning finnas miljöperspektivet tydligt representerat i geografiämnets kursplan. Genom ett miljöperspektiv ska elever få möjligheter att både ta

ansvar för den miljö de själva kan påverka och samtidigt inhämta kunskaper i övergripande och globala miljöfrågor. Miljödidaktisk forskning har visat att det under 1900-talets andra hälft utvecklats olika selektiva traditioner av miljöundervisning där forskarna lägger vikt vid olika ämnesinnehåll och arbetsformer som har styrts av den rådande politiska riktningen. Klimatfrågan ses idag som högaktuell, och med detta som bakgrund har jag valt att studera elevers och lärares kunskaper i frågan.

1.1 Problemformulering

Klimatförändring, global uppvärmning, växthuseffekten, minskat ozonlager, Parisavtalet, Kyotoprotokollet är exempel på rubriker som vi dagligen tar del av i tidningar, tv, radio och internet. Många anser att klimatförändringarna och dess effekter är en av de största utmaningarna för den moderna människan och dess framtid på vår jord. I takt med att det västerländska samhället tog steget in i den industriella revolutionen på 1700-talet, ökade även utsläppen av växthusgaser i atmosfären. Under 1800-talet fick industrialismen fotfäste på riktigt och ökningen av utsläpp har fortsatt att stiga i allt högre takt under 1900-talet.

Människans sätt att använda sig utav och exploatera naturresurser ses som den största enskilda bidragande faktorn till global uppvärmning. Enligt IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change* (2015) har utsläpp av växthusgaser såsom koldioxid och metan stadigt fortsatt att öka och bidragit till en förhöjd medeltemperatur. Vidare ses ozonlager och albedoförändringar även de som bidragande orsaker i debatten kring den globala uppvärmningen. Beräkningar gjorda av Tellus (2011) visar att sedan 1750-talet har utsläpp av växthusgaser som koldioxid ökat med 35 %, metan 153 % och dikväveoxid 12 %.

Växthusgaser och dess spridning i atmosfären är ett direkt resultat av människans sätt att utvinna, omvandla och förbränna fossil energi. IPCC's (2015, s.34) mätvärden från 2010 gör gällande att vi inom en snar framtid kommer uppnå en ökning med över 2 grader av den globala medeltemperaturen. Denna prognos kommer att få långtgående konsekvenser för jordens ekosystem, bidra till en ökad havsförsurning, minska förutsättningarna för en stabil matproduktion världen över, bidra till en ojämn fördelning av vatten, orsaka fortskridande och långtgående negativa hälsoeffekter på människan samt orsaka fler naturkatastrofer i form av översvämningar och orkaner. Världens ledare har enats om att den globala uppvärmningen

måste sänkas till under 2 grader med slutmålet på 1,5 grader innan 2050 (Kluwer 2017). Enligt Lidskog m.fl. (2011) handlar klimatfrågan om samhällets utformning - hur det är organiserat, vilka värderingar och normer som främjas samt vilka produktions- och konsumtionsmönster som gynnas. Klimatfrågan handlar också om hur människan tänker, värderar och handlar, och sammantaget handlar klimatfrågan om kunskap. Skolan är den institution i samhället som ska förse invånarna med kunskap. Skolan har således en avgörande roll i kunskap som rör klimatfrågan.

Högstadiееlevs kunskaper om miljöproblem grundar sig huvudsakligen i information från två olika kanaler, från skolan och från massmedia. Det betyder att om och hur lärare undervisar och massmedia beskriver miljöproblem, får en oerhört stor betydelse för elevers uppfattning av miljöproblematiken menar Sandell m.fl. (2003). Enligt Skolverket, *Läroplan* (2011) är skolans uppdrag att främja lärande hos elever där den enskilda eleven stimuleras till att inhämta och utveckla sina kunskaper och värden. Det är viktigt att eleven utvecklar sin förmåga i att kritiskt granska fakta och förhållanden och inse konsekvenserna av olika alternativ.

1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet med den här studien är att skapa en större förståelse för vilka kunskaper elever i årskurs nio besitter rörande klimatförändringar och global uppvärmning. Hur deras kunskaper och attityder ser ut, relaterat till klimatförändringar, och överensstämmer de med lärarens undervisning i ämnet? Studien avser att besvara följande frågeställningar:

- Vilken kunskap har elever i årskurs nio om klimatförändringar och global uppvärmning?
- I vilken utsträckning är elever i årskurs nio källkritiska till informationen om klimatförändringar och global uppvärmning?
- Hur avspeglar sig lärarnas kunskaper om global uppvärmning i deras undervisning?

1.3 Avgränsning

Studien är avgränsad till elever som går i årskurs nio, samt lärare som undervisar i ämnet geografi, i Kalmar kommun.

2. METOD

Metodkapitlet presenterar val av undersökningsmetoder och att studien ska ses som en flermetsstudie. Vidare presenteras urvalet i studien, enkäten och dess utformning samt intervjuerna. I kapitlet framgår de etiska ställningstagandena som studien vilar på, reliabiliteten och validiteten samt hur den insamlade data har bearbetats.

2.1 Undersökningsmetoder

För att kunna besvara de tre frågeställningarna denna studie syftar till att undersöka har jag valt att använda mig av två metoder - enkätundersökning som elever i årskurs nio har deltagit i och semistrukturerade intervjuer med lärare. Denna studie är en flermetsstudie där både kvalitativa och kvantitativa data behandlas. Studien är avgränsad till tre skolor i Kalmar kommun och omfattar elever som går i årskurs nio samt lärare som undervisar i geografi. Studien är ämnad att undersöka vilka kunskaper elever besitter rörande klimatförändringar och global uppvärmning samt om de överensstämmer med lärarnas undervisning i ämnet. Studien undersöker inte endast elevernas kunskaper utan också deras lärares utbildningsbakgrund, deras egna syn på klimatförändringar samt deras kunskaper om klimatförändringar. Med detta syfte som bakgrund så kan enkätundersökningen ses både som kvantitativ och kvalitativ forskning och intervjuerna som kvalitativ forskning. Kvantitativ forskning bygger på att någon slags generalisering kan göras där mätbara data kan analyseras. I den kvantitativa forskningen sker det ett mindre men mer strategiskt urval i förhållande till den kvalitativa forskningen där läsaren har tolkningsföreträde (Bryman 2011).

2.2 Urval

Urvalsmetoden jag har valt i studien består av ett bekvämlighetsurval. Bekvämlighetsurval grundar sig i att forskaren använder sig av personer som finns i ens närhet för att utföra forskningen (Bryman 2011). Jag har sedan tidigare haft kontakt med de lärare som har deltagit i studien. Med detta som bakgrund valde jag att intervjua lärarna som alla undervisar i geografi, men där endast en av lärarna är ämnesbehörig. Enkäterna fördelades på skolorna där lärarna är verksamma. Studien omfattar tre stycken grundskolor i Kalmar kommun.

Studie har valt att fokusera på elever som går i årskurs nio. Den bakomliggande orsaken till detta beslut är att ungdomar i denna ålder uppvisar en större mognad i sitt egna tänkande jämfört med de yngre åldrarna. Eleverna är av olika ursprung, kön och samhällsklasser. Totalt lämnades det ut tvåhundra enkäter fördelat på tre lärare och sex klasser, två klasser i vardera skola. Det förekom ett bortfall på 66 stycken enkäter, således samlades det in 144 stycken fullständiga enkäter.

2.3 Enkäten

Enkätundersökningen som har genomförts i denna studie, behandlar både kvantitativa och kvalitativa data. De åtta slutna frågorna som alla innehåller tre svarsalternativ vardera visar enligt resultatet att en viss generalisering kan göras. Detta kan ses som en del av den kvantitativa delen av undersökningen. De fyra öppna frågorna i enkäten ger eleven utrymme att uttrycka sig mer fritt, vilket ses som kvalitativ forskning. Enkäten har ändrats och utvecklats under studiens process. Enkäten (se bilaga 1) har utvecklats till att vara mer detaljerad, lättläst, språkligt korrekt samt till att omfatta fler öppna frågor. Enligt Bryman (2011) ska en enkät vara lättläst och omfattas av en tydlig layout för att locka respondenten att svara fullständigt. De slutna respektive de öppna frågorna ska placeras var för sig för att minska bortfallet menar Bryman (2011). Enkätfrågorna är utformade utifrån vad denna studie vill ha svar på samt det som rör ämnet runt omkring. Jag har gjort ett medvetet val att låta enkäten vara anonym då studien inte avser att undersöka kön, etnicitet eller liknande parametrar. Vid genomförandet av enkäten fördelade lärarna enkäterna efter mina instruktioner till två niondeklasser vardera i början av lektionen. Bryman (2011) menar att man alltid ska vara klar och tydlig med hur man vill att enkäten skall besvaras.

2.4 Intervjuerna

De semistrukturerade intervjuerna som har genomförts i studien omfattar en intervjuguide. Fördelen med semistrukturerade intervjuer är att respondenten ges utrymme att utveckla sina svar, detta innebär att eventuell forskning påverkan uteblir menar Bryman (2011). Då svaren på de semistrukturerade intervjuerna ger läsaren tolkningsföreträde är de en del av den kvalitativa forskningen. Intervjuguiden har ändrats och utvecklats under studiens process. Jag genomförde intervjuerna själv och under intervjuerna spelades allt in med en mobiltelefon.

Efter intervjuerna transkriberade jag materialet, en process som var tidskrävande då en halvtimmes intervju tog mellan 3–4 timmar att transkribera.

2.5 Etik

Studien uppfyller alla de krav som ställs avseende etiskt ställningstagande.

Konfidentialitetskravet har uppfyllts då alla respondenter som har deltagit i studien har varit anonyma. Lärarna har tillsammans med mig informerat alla respondenter om vad studiens syfte är, att deras medverkan är frivillig och att de när som helst kan välja att avbryta sitt deltagande. Genom att göra dessa åtgärder har både samtyckeskravet samt informationskravet i studien uppfyllts. Denna studie avser att behandla all insamlad data endast i forskningssyfte, och således uppfylls nyttjandekravet.

2.6 Reliabilitet och validitet

Enligt Bryman (2011) ska en studie vara reliabel, d.v.s. den skall vara tillförlitlig och trovärdig. Studiens mätningar ska vara utförda på ett korrekt sätt med ett representativt urval gentemot studiens syfte och frågeställningar och resultatet ska bli det samma om någon annan väljer att göra samma undersökning menar Bryman (2011). Denna studie kan ses som tillförlitlig i det avseendet att ett representativt urval har gjorts. Trots bortfallet på 66 stycken enkäter kan 144 stycken fullständigt besvarade enkäter mäta det som var avsikten att mäta d.v.s. att validiteten är uppfylld.

2.7 Bearbetning av data

Den data som har inhämtats från enkätundersökningen och dess slutna frågor har bearbetats och räknats om till procent. Data finns representerad både i text och diagram i resultatkapitlet. Svaren från de öppna frågorna har sammanfattats under olika teman och finns likväl de presenterade i resultatkapitlet, både i text och diagram. Intervjuerna med lärarna har transkriberats och finns att utläsa under fyra olika rubriker i resultatet, särskilt intressanta utsagor har valts att citeras t.ex. utsagor där lärarna ger samma svar har sammanfattats i texten.

3. TEORETISK BAKGRUND

Kapitlets syfte är att ge läsaren en förståelse för det teoretiska ramverket denna studie vilar på. Kapitlet är uppdelat i huvudrubriker och underrubriker som syftar till att redogöra för de huvudsakliga orsakerna till klimatförändringarna, vilka lösningar som finns, samt vilka effekter förändringarna har fått på klimatet och miljön. Vidare presenterar kapitlet begreppet klimatskepticism samt de politiska åtgärder som har vidtagits för att trygga klimatet och dess framtida utveckling.

3.1 Naturliga klimatförändringar

Jorden har sedan dess begynnelse genomgått förändringar i klimatet. I början fanns inget syre, och jorden var en varm plats med rikliga mängder växthusgaser och under dessa förhållande kunde inget liv utvecklas eller blomstra. Så småningom började jorden att kylas av och vatten bildades, vilket blev källan till liv. I takt med att växthusgaserna minskade och växtlighet började frodas, bredde även isarna ut sig och deras förmåga att reflektera tillbaka solstrålning. Isarna medverkade till att temperaturen sänktes och liv uppstod för cirka 3,5 miljarder år sedan (Eklund 2009). Enligt Petersson (2007) har den senaste istiden följts av en värmeperiod, men med alternerande svalare och varmare perioder med t.ex. den s.k. lilla istiden, som varade från 1500-talet till mitten av 1800-talet. Efter den lilla istiden har temperaturen på jorden ökat. Temperaturökningen tros främst bero på variationer av energiflöden från solen. Naturliga klimatförändringar delas upp i två grupper, dels de externa som människan inte kan påverka, samt de interna som människan kan påverka.

Enligt Bogren m.fl. (2014) har forskare använt sig av olika typer av mätningar för att kartlägga klimatförändringar över tid. De olika mätningarna som har fastställt ändringar av klimatet har omfattat; instrumentella mätredskap, historiska dokument, växt- och djurlämningar, antropogena glaciärrörelser, relikta sjöar, dendroklimatologi, syreisotoper, djuphavssediment och geologiska avlagringar.

3.1.1 Externa

Forskning visar att det inträffar förändringar i klimatet när olika rubbningar i vår galax sker, vilket förekommer med en varierande tidsintervall på 18000 - 100000 år. Solens strålning är inte konstant, antalet solfläckar på solens yta varierar i cykler om vart 11:e år. Många solfläckar innebär mer strålning från solen. Energin som jorden motar kan inte endast förklaras genom solens ljusstyrka utan även av jordens egna positionering gentemot solen (Bogren m.fl. 2014). För att förklara orsakerna till att positioneringen förändras och att klimatet skiftar använder sig vetenskapen av Milanković teori.

Milanković-cykler utgår utifrån följande tre faktorer (NE, *Milanković-cykler* 2017);

1. *Jordbanans excentricitet* - Jordens bana runt solen är cirkulär men vart 100 000 år sker en förändring då banan får en elliptisk form. Den elliptiska banan påverkar avståndet mellan jorden och solen då jorden inte ligger i mitten av ellipsen och beroende på årstid befinner sig på olika avstånd från solen.
2. *Jordaxelns lutning* - En stor axellutning ger upphov till stora temperaturskillnader mellan de olika årstiderna, medan vi utan axellutning inte skulle ha några årstider alls. För närvarande är jordens axellutning ungefär 23,5 grader, men den varierar mellan 22,1 och 24,5 grader med en period på ungefär 41 000 år. Vi har alltså en axellutning ganska nära genomsnittet för tillfället. Under tider med större axellutning kan somrarna bli varmare och vintrarna kallare än de är nu, medan en mindre axellutning skapar förutsättningar för svalare somrar och mildare vintrar.
3. *Precessionen* - medför att jordaxeln wobblar runt solen med en period av 21 000 år, således varierar den mottagna solinstrålningen för varje säsong. För närvarande är jorden närmast solen under norra halvklotets vinter.

Genom plattetektoniska rörelser rör sig jordens kontinenter. Vilket medför att olika platser kan förflyttas mellan olika klimatzoner och påverkar såväl det regionala klimatet som det globala, denna förflyttning kan ge upphov till istider. Vidare ses vulkanutbrott också som en extern faktor då utbrotten sprider en stor mängd svaveldioxid som omvandlas till sulfatpartiklar, och dessa och andra mikroskopiska sotpartiklar, s.k. aerosoler, lägger sig som en hinna i

atmosfären och hindrar solstrålningen likt en skugga att nå jordytan. Detta bidrar till en lägre medeltemperatur i förlängningen (NE, *Klimatförändringar* 2017).

3.1.2 Interna

Till de interna faktorerna hör växthuseffekten, albedo och aerosoler. Marken och jordens vatten absorberar stora delar av energin i form av solljus som jorden tar emot. Mycket av den absorberade energin emitteras tillbaka till rymden i form av värmestrålning. All värmestrålning emitteras dock inte tillbaka till rymden då den absorberas av växthusgaser och reflekteras tillbaka till jorden. Jorden har alltså en naturlig reglering av balansen mellan inkommande energi och emitterad värmestrålning (Bogren m.fl. 2014). En av de viktigaste växthusgaserna är vattenånga, d.v.s. den gas som står för störst växthuseffekt. Vattenånga har kort omsättningstid i atmosfären, och eftersom atmosfärens förmåga att hålla vatten i gasform är begränsad varierar koncentrationen. Vid höga temperaturer kan atmosfären hålla mer vattenånga och genom detta blir dess växthuseffekt större. Vid varmare temperaturer ökar avdunstningen från jordytan. När luftfuktigheten ökar kondenseras vattnet till moln som eventuellt ger nederbörd. När nederbörden ökar blir det fuktigare, vilket ytterligare förstärker avdunstningen. Energin för avdunstningen kommer från solstrålningen, ökad avdunstning bidrar till att det finns mindre energi till att värma jordytan (Bogren m.fl. 2014). Moln och dess utbredning har visat sig ha stor inverkan på temperaturskillnaderna där en ökning av moln sänker temperaturen (Bernes 2007).

Koldioxid finns naturligt i atmosfären, koldioxid är en viktig växthusgas som är mycket bra på att förhindra värmestrålningen från att lämna atmosfären. Halten koldioxid som finns i atmosfären bestäms av halten löst koldioxid i havet. Vid varmare temperaturer minskar lösligheten av koldioxid i vatten, vilket betyder att desto varmare vattnet är desto mindre löses koldioxid upp. En annan faktor som påverkar mängden koldioxid i atmosfären är fotosyntesen och biologisk vittring. Fotosyntesen är den process där levande organismer tar hand om energi från solljus och lagrar den i kemiska bindningar (Bernes 2007). En annan viktig växthusgas är metan. Enligt Bernes (2007) finns det stora mängder metan lagrat i permafrosten i Arktis, och som metanhydrater under havsbotten. Vid temperaturväxlingar drar sig permafrosten tillbaka, och i och med det frigörs det stora mängder metan. Metan bildas även när biologiskt material bryts ner, vilket sker när permafrost tinar.

En annan viktig faktor är albedot, som anger i procent, hur stor del av solstrålningen som reflekteras av ett objekt. Ett varmare klimat medför att en mindre yta täcks av snö och is. Barmark absorberar mer solinstrålning än snö och is, och lägre albedo medför därför att markens temperatur stiger och att atmosfären värms upp. Värmebalansen på jorden påverkas av i vilken utsträckning ytan är bevuxen av vegetation. Förändringar av vegetationen påverkar albedo och klimatet.

Ytterligare en viktig intern faktor är halten aerosoler i atmosfären. Aerosolerna inverkar på strålningsbalansen på två sätt; dels med en effekt som beror av aerosolernas förmåga att absorbera respektive reflektera strålning, och dels genom att som kondensationskärnor påverka molnbildningen (Bernes 2007).

3.2 Antropogen påverkan

Den industriella revolutionen gjorde intåg i England i slutet av 1700-talet och i början av 1800-talet hade den spridit sig till Nordamerika, Västeuropa, Japan och under de senare årtiondena till resterande delar av världen. Efter industrialiseringen har en snabb uppvärmning skett. Detta beror till viss del på ett naturligt slut av den lilla istiden. Sedan 1850-talet då mätningarna startade har de tio varmaste medeltemperaturerna uppmätts efter år 1995 menar Bogren m.fl. (2014) och 2017 var det näst varmaste året sedan 1880 (SMHI 2017).

Människan påverkar följande klimatfaktorer (ibid s.119);

- Växthusgaser - reducerar långvågig utstrålning och medför en förhöjd temperatur.
- Aerosoler - minskar solinstrålningen till och minskar utstrålningen från jordytan vilket påverkar temperaturen.
- Albedo - har effekt på strålningsbalansen och påverkas av människans markanvändning.

3.2.1 Växthusgaser

Enligt WMO - *World Meteorological Organization* (2016, s.2) har koldioxidhalten ökat på grund av utsläppen av fossil koldioxid i atmosfären från 280 ppm (parts per million) till över

400 ppm sedan industrialismens början. Ökningen har skett med 0,5 %/år. Ökningen har sin förklaring i att människan ökat sina utsläpp av växthusgaser menar Syed m.fl. (2008). Den ökande mängden växthusgaser tros främst bero på utsläpp av fossil koldioxid som bildas genom förbränningen av olja, gas, kol och torv. Bogren m.fl. (2014) menar likt Petersson (2007) att naturliga svängningar i klimatet alltid har skett men att den senaste tidens koldioxidutsläpp saknar motstycke under vår geologiska period. Det har inte endast skett en ökning av koldioxid, ökningen omfattar även; metan, halogena kolväten även kallade freoner och lustgas. Dessa ökade utsläpp har resulterat i en förhöjd växthuseffekt och som därmed har höjt den globala medeltemperaturen.

Som tidigare nämnts kommer utsläppen av koldioxid främst från människans förbränning av fossila bränslen och cementindustrin. Dessa två källor utgör cirka 80% av den totala mängden koldioxid som släpps ut i världen. Skogsavverkning och då främst i tropikerna bidrar med cirka 10 % av utsläppen. Den främsta orsaken till utsläppen från skogsavverkning beror på att skogen avverkas för att eldas som biobränsle, på så vis frigörs koldioxiden. Vid framställning av cement frigörs stora mängder koldioxid då kalciumkarbonat under uppvärmning bildar kalciumoxid och koldioxid (Bogren m.fl. 2014, s.132, 134).

Metangas bildas bl.a. genom idisslande boskap och utgör cirka 10 % av metanutsläppen. Stora risodlingar, ökad förbränning av fossila bränslen och biobränslen bidrar även de till den totala mängden metanutsläpp (Bogren m.fl. 2014, s.135). Asien med sina stora risodlingar utgör totalt uppskattningsvis 90 % av metanutsläppen. Vid utvinning av naturgas som till största del består av metan sker det läckage av gasen som utgör 8% av tillskottet till atmosfären. Vid anaerob nedbrytningen av sopor på soptippar bildas metan och utgör 7 % av utsläppen och lika stor andel utgör svedjebruk. Antropogena utsläpp av metan omfattar en femtedel av den förstärkta växthuseffekten (ibid s.136)

Difluorklormetan framställs genom att behandla kloroform med vätefluorid och används i stor utsträckning av industriländer i industriell framställning och benämns som HCFC-22. Gasen är inte korrosiv, brännbar eller giftig. Vid framställning av HCFC-22 sker det ett läckage till atmosfären. Då den är reaktionsbenägen har den en mycket lång uppehållstid i atmosfären och är uteslutande antropogent skapad. Halogena kolväten fungerar som effektiva

växthusgaser och fångar in den långvågiga utstrålningen från jorden, således är de betydande för energibalansen. Gaserna orsakar 10 % av den antropogena växthuseffekten och bidrar också till att bryta ner ozonet (Bogren m.fl. 2014, s.138).

Dikväveoxid benämnd som lustgas utgör cirka 6 % av den antropogena växthuseffekten. Mänskligt tillförd lustgas i atmosfären kommer främst från förbränning, transporter, svedjebruk och från gödning Bogren m.fl. (2014, s.139).

3.2.2 Aerosoler

Som tidigare beskrivet förekommer aerosoler som naturliga partiklar i form av stoft och svavelpartiklar från vulkanutbrott. Inkommande solinstrålning reflekteras mot aerosoler i atmosfären, vilket begränsar instrålningen och minskar uppvärmningen av atmosfärens understa skikt. Genom mänsklig aktivitet bildas stoft och partiklar i luften främst genom förbränning av fossila bränslen, biomassa samt andra källor. Enligt Bogren m.fl. (2014) har industrialismen bidragit till att det skett en ökning av sot och svavelpartiklar i atmosfären. Ett ökat tillskott av aerosoler i atmosfären påverkar strålningsbalansen på två sätt. Det bildas en hinna som fungerar som en skugga vilken minskar instrålningen och samtidigt fungerar aerosolerna som kondensationskärnor som ökar molnbildningen, vilket också leder till minskad instrålning. Sammantaget bidrar båda dessa två processer till en sänkning av temperaturen. Sulfataerosoler bildas främst genom kemiska reaktioner. Två tredjedelar av de svavelgaser som finns i atmosfären och som kan bilda sulfataerosoler kommer från mänsklig aktivitet. Svavelföreningarna har emellertid kort varaktighet i atmosfären (Bogren m.fl. 2014).

Enligt SMHI, *Aerosoler* (2017) visar beräkningar att partikelutsläpp har orsakat en temperatursänkning mellan -0,5 och -1,2 grader under det senaste århundradet i Europa och över norra Atlanten. Därmed kan svavelutsläppen ha dämpat den pågående uppvärmningen. Till skillnad mot aerosoler så har växthusgaserna lång verkningstid i atmosfären, således har aerosoler på lång sikt inte samma inverkan på klimatet.

3.2.3 Albedo

Stora förändringar av vegetationen kan påverka klimatet på ett flertal olika sätt. Förändringar av markanvändningen har främst påverkat lokalklimatet i områden med tropiska regnskogar, savannområden och utbredda skogar menar Bogren m.fl. (2014). Enligt Bernes (2007) har skog avverkats genom historien för att bereda mark för åkrar och betesmark. Idag upptar betesmark en tredjedel av landarealen i världen som helhet. När skog ersätter betesmark leder det till att inkommande strålning absorberas mer av marken vilket resulterar i att det finns mer mängd energi tillgänglig för uppvärmning och avdunstning. En ökad avverkning och markförstöring leder till en snabbare ytavrinning, vilket i slutänden innebär ett torrare klimat. Det torra klimatet medför en minskad avkylning av avdunstningen vilket resulterar i varmare temperaturer menar Bogren m.fl. (2014). Vid förhöjda temperaturer kommer snön senare på hösten och snösmältningen sker tidigare på våren. Då snö i jämförelse med andra markförhållande har högre albedo, innebär en minskning av snötäckta områden att det totala albedot sjunker och därmed högre temperaturer.

3.2.4 Antropogena klimatförändringars effekter

- Enligt IPCC (2015) sker en ökning av den globala medeltemperaturen samtidigt som glaciärer fortsätter att smälta och bidra till en förhöjd av havsnivå. Den globala havsnivån har sedan år 1993 ökat med 3.1mm/år. Havsisens utbredning i polarområden har minskat med 2.7 %/årtionde, varav den största minskningen har observerats under sommarhalvåret från år 1978 och uppgår till 7.5 %/årtionde (IPCC 2015, s.42).
- Klimatförändringar har en direkt påverkan på permafrosten som nu tinar i allt större utsträckning.
- Sedan 2005 har nederbördsmängden ökat markant i områden i Nord-Sydamerika, som tidigare har varit rika på nederbörd samtidigt som den har fortsatt att minska i nederbördsfattiga områden i Afrika och södra Asien. Globalt har områden som drabbats av torka ökat sedan 1970-talet. De senaste 50 åren har det blivit allt vanligare med varma dagar och varma nätter medan det har blivit allt mer sällsynt med kalla dagar, kalla nätter och frostbildning.

- Sedan 1970 har tropiska cykloner i norra Atlanten blivit allt mer frekventa, men det råder bristande belägg på att denna ökning kan relateras till resterande delar av världen.
- På norra halvklotet var medeltemperaturen under andra hälften av 1900-talet högre än någon annan 50-årsperiod de senaste 500 åren. Med allra största sannolikhet var temperaturen högst de senaste 1300 åren.
- Glaciärsjöars utbredning och storlek har ökat vilket främst beror på förändringar av snö, is och tjäle. Denna utbredning har resulterat i en ökad markinstabilitet i bergsområden.
- I områden som är rikliga på permafrost har en ökning av temperaturen resulterat i förändringar i ekosystemet.
- Den senaste tidens uppvärmning har bidragit till att djurs och växters utbredningsområden förflyttats mot polerna och högre markhöjder. Utbredningsområden för alger, plankton och fisk har ändrats, vilket har sin förklaring i stigande vattentemperaturer, förändrade istäcken, vattnets syre- salthalt och cirkulation (IPCC, 2015).

3.2.5 Lösningar

I den globala debatten om hur koldioxidutsläppen ska minskas dyker alltid ordet "effektivitet" upp. Ingenjörer och sakkunniga inom ämnet har i modern tid arbetat flitigt med frågan och kommit med en rad olika lösningar som rör: energieffektiva- hus och bilar, kraftstationer, industrier och tillverkningsmetoder samt ett mer energieffektivt beteende. Det råder således inga tvivel om att effektiv global energianvändning bidrar till lägre utsläpp vilket medför en positiv klimatpåverkan menar Berners-Lee (2014).

Ett viktigt steg i att lösa de klimatproblem som världen står inför är enighet och samarbete. Världens ledare har enats om att den globala uppvärmningen måste sänkas till under 2 grader med slutmålet på 1,5 grader år 2050. Rapporten *Klimatpolicy* (2013) utförd av Naturskyddsföreningen visar att all energianvändning påverkar miljön. Med detta som bakgrund föreslår rapporten att det är viktigt att minska energianvändningen genom besparingar och energieffektiviseringar. Rapporten gör gällande att det måste utvecklas mer hållbara system för energi, transport och livsmedelsproduktion med fokus på att fossila

bränslen och att kärnkraften avvecklas. För att stoppa den globala uppvärmningen måste vindkraft, bioenergi, sol och andra förnybara energier utvecklas i större omfattning utan att den biologiska mångfalden minskar eller folkhälsan påverkas.

Genom ekonomiska åtgärder ska energiproducerande företag påverkas att ta sitt ansvar genom hela produktionskedjan. Naturskyddsföreningen (2013) menar att miljökraven måste skärpas globalt genom lagstiftning för att förhindra skador på den biologiska mångfalden. Vidare menar Naturskyddsföreningen (2013) att utvecklingsländer ska hantera energiefterfrågan på ett bättre och mer hållbart sätt genom s.k. feed in-tariffer (garantipriser). Feed in-tariffer grundar sig på att privata och offentliga investerare får prisgaranti på förnybar el som levereras till utvecklingsländer, där mellanskillnaden subventioneras av rikare länder. Dessa ovan nämnda förslag är naturligtvis endast en del av lösningen för att bromsa den globala uppvärmningen, men kanske än mer viktigt är det att vi ytterligare ökar medborgarnas medvetenhet i frågan genom utbildning och kunskap.

3.3 Klimatskepticism

Klimatskepticism är skepsis mot en eller flera vanliga vetenskapliga eller politiska uppfattningar relaterade till att klimatförändringar orsakade av människan. Klimatskeptiker har en förmåga att använda sig av selektiv handplockning från olika rapporter för att stärka sina argument i klimatfrågan menar Cook (2010). Den globala uppvärmningen medför problem, som ofta framställs som annalkande katastrofer, varför vi uppmanas att släppa allting annat och koncentrera oss på att minska koldioxidutsläppen. Farhågorna visar sig emellertid ofta vara våldsamt överdrivna och hämmar politiker från att göra kloka politiska bedömningar menar Loomborg (2007). För att statuera exempel använder sig opinionen av Al Gores film *En obekväm sanning*, och kritiker menar att filmen är starkt överdriven i många scenarion och bygger på antaganden som forskning haft svårt att belägga. Några av de vanligaste argumenten skeptikerna använder är; att klimatet alltid har ändrats och att klimatförändringar beror på förändringar hos solen (Cook 2010). Dessa två argument är ett urval av exempel på argument som Petersson (2007) belyser i sina klimatskeptiska artiklar.

Enligt Petersson (2007) kommer ökningen av koldioxid i atmosfären efter en temperaturhöjning, detta förklaras genom att vattnen i världshaven sakta värms upp och frigör koldioxid till atmosfären då lösligheten i vatten minskar med förhöjd temperatur. Historiska samvariationer kan inte bevisa hur dagens mänskliga utsläpp av koldioxid påverkar temperaturen, och det är inte uteslutet att en höjning av havstemperaturen kan förklara en viss del av haltökningen vi ser idag.

Petersson (2007) menar att koldioxidhalter som historiskt sett varit högre än de som har uppmätts i modern tid inte räckt till för att via växthuseffekten förhindra köldperioder, snarare har energiflöden från solen haft större inverkan. Den totala mängden koldioxid som påverkar temperaturhöjningen måste stå i proportion till den totala växthuseffekten, vattenånga är den viktigaste växthusgasen och utgör cirka 95 % av den totala växthuseffekten medan koldioxid utgör endast 3 % (ibid s.3–4)

Antropogena utsläpp av koldioxid de senaste 100 åren utgör cirka 1 % av den totala växthuseffekten, således ger en ökad luftfuktighet med 1 % lika stor temperatureffekt menar

Petersson (2007). Koldioxid är ett centralt ämne för levande organismer och genom det biogeokemiska kretsloppet finns det således en naturlig reglering av gasen. Höga halter av koldioxid i atmosfären överstiger havens förmåga att ta upp koldioxiden. Men höga halter fungerar också som gödningsmedel för växter och ökar fotosyntesen och upptaget av koldioxid i biomassa. Globalt är det årliga upptaget av koldioxid 20 gånger större än utsläppen från fossila bränslen. Naturgas och biogas utgörs av bl.a. metan, metan är 20 gånger starkare växthusgas än koldioxid. Trots detta faktum sker stora satsningar på naturgas och biogasdrivna fordon betraktas numera som lösningen på utsläpps problemen från fordon.

Enligt Cook (2010 s.11) visar samstämmig referentgranskad forskning på att 97 % av klimatforskarna är överens om att människan har påverkat den globala temperaturen. Bevisen för att en ökad mängd koldioxid i atmosfären orsakar global uppvärmning är samstämmiga. Som det tidigare har nämnts bidrar varmare temperaturer till att isarna krymper, glaciärer drar sig tillbaka, havsnivåerna höjs, vintrar värms upp snabbare än somrar etc. Detta är bara några exempel på observationerna som har gjorts och som visar sig vara samstämmiga. Således råder det inte endast samstämmighet bland forskare utan också en samstämmighet av bevisen på frågan huruvida människan har orsakat klimatförändringar.

3.4 Klimatpolitik

År 1992 samlades sig världens ledare i Rio de Janeiro för att delta i FN:s miljökonferens. Målet med konferensen var att världens länder skulle enas om att minska utsläppen av växthusgaser och på så sätt bidra till att bromsa den globala uppvärmningen. Nästan 200 länder skrev under förutom USA, Japan, Canada och Ryssland. Konventionen tog endast ställning till att länderna skulle arbeta aktivt för minska utsläppen och det framkom således inte när det skulle ske eller med hur mycket (NE, *Riökonferensen* 2017). År 1997 var det så dags igen. Denna gång ägde mötet rum i Kyoto och beslutsfattarna lyckades enas om i vilken mängd utsläpp skulle minska. Kyotoprotokollet gäller mellan 2005 och 2020, och återigen skrev inte USA under.

År 2010 trädde den gröna klimatfonden i kraft och har till uppgift att minska avskogningen (NE, *Klimatkonventionen* 2017). Det första Parismötet ägde rum 2015 och målet var att alla

länder skulle lämna in förslag på vad de enskilt kunde göra för att begränsa koldioxidutsläppen. Under mötet enades länderna om att hålla den globala uppvärmningen till under 2 grader. För att avtalet skulle träda i kraft var alla länder tvungna att skriva på, men Kina och USA motsatte sig. Dessa två länder står för hälften av alla utsläpp av växthusgaser i världen. Parisavtalet samt regeringens miljöpolitiska program grundar sig i FN:s miljöpanel (IPCC) rapporter (NE, *Klimatkonventionen* 2017).

För att kunna tackla klimatförändringarna vi nu ser måste hela världen samarbeta på flera olika plan, vissa länder kommer att spela en större roll än andra. De viktigaste förändringarna måste komma från två grupper; industriländer som är de största ekonomierna och som bär det största historiska ansvaret för utsläppen; samt utvecklingsländer som har hög industrialiseringstakt och som genom denna faktor försöker komma ikapp industriländerna (Walker m.fl. 2008). Denna strävan kommer i förlängningen resultera i att dessa länder kommer stå för de största utsläppsökningarna. Walker m.fl. (2008) menar att Sverige är bland de bästa industriländerna på att minska växthuseffekten. Sverige har trots sin ekonomiska tillväxt, sedan 1990 minskat sina växthusgasutsläpp och kommer således kunna leva upp till de nationella riktlinjerna. Sedan 1970-talet har Sverige minskat sitt beroende av fossila bränslen, delvis tack vare utbyggnaden av kärnkraften under 70- och 80-talet. År 1974 kom cirka 70 % av energin från fossila bränslen, den siffran är nere på under 40 % 2008 (ibid s.223–224). Enligt SCB (2017) utgör vattenkraft och kärnkraft cirka 80 % av den totala energiproduktionen idag, medans vindkraft och konventionell värmekraft utgör resterande 20 %.

2017 antog Sveriges riksdag ett klimatpolitiskt ramverk. Det nya ramverket har till syfte att ge Sverige en långsiktig och stabil miljöpolitik och väntas träda i kraft 2018. Målet är att senast 2045 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären.

Antagandet av ramverket är ett led i att förverkliga Agenda 2030 som trädde i kraft 2016 (Regeringen, *Agenda 2030* 2017). Agenda 2030 har till uppgift att trygga den hållbara utvecklingen och delas in i 17 olika klimatmål. Klimatmål 13 behandlar klimatförändringar och global uppvärmning. Regeringen presenterar följande urval av delmålen (Regeringen, Mål 13 2017):

“Förbättra utbildningen, medvetenheten och den mänskliga och institutionella kapaciteten vad gäller begränsning av klimatförändringarna, klimatanpassning, begränsning av klimatförändringarnas konsekvenser samt tidig varning. “

“Främja mekanismer för att höja förmågan till effektiv klimatrelaterad planering och förvaltning i de minst utvecklade länderna, med särskilt fokus på kvinnor, ungdomar samt lokala och marginaliserade samhällen.”

4. MILJÖUNDERVISNING

Kapitlets syfte är att ge läsaren större förståelse för hur begreppen miljö, hållbar utveckling, klimatförändringar och global uppvärmning omsätts i den svenska skolans miljöundervisning. Kapitlet presenterar även tidigare forskning i ämnet samt de olika stadierna i den kognitiva utvecklingen hos barn och ungdomar.

4.1 Miljödidaktik

Ämnet geografi kräver ett tvärvetenskapligt angreppssätt för att analysera den omvärld vi lever i. Frågor som exempelvis berör klimatförändringar och dess olika förklaringar samt vilka konsekvenser förändringarna kan få för människan, samhället och miljön i olika delar av världen är en del av de naturgivna och samhällseliga processer som står skrivna i det centrala innehållet för årskurs 7–9 i ämnet geografi (Skolverket, *Geografi* 2011). Enligt Skolverket, *Läroplan* (2011) är skolans uppdrag att främja lärande hos elever där den enskilda eleven stimuleras till att inhämta och utveckla sina kunskaper och värden. Med detta som bakgrund är det viktigt att eleven utvecklar sin förmåga i att kritiskt granska olika fakta och förhållanden, samt inser vilka konsekvenserna kan bli av olika alternativ.

*“Genom ett miljöperspektiv får de möjligheter både att ta ansvar för den miljö de själva direkt kan påverka och att skaffa sig ett personligt förhållningssätt till övergripande och globala miljöfrågor. Undervisningen ska belysa hur samhällets funktioner och vårt sätt att leva och arbeta kan anpassas för att skapa hållbar utveckling.” (Skolverket, *Läroplan*. s.5 2011)*

“Skolans uppdrag att främja lärande förutsätter en aktiv diskussion i den enskilda skolan om kunskapsbegrepp, om vad som är viktig kunskap idag och i framtiden och om hur kunskapsutveckling sker. Olika aspekter på kunskap och lärande är naturliga utgångspunkter i en sådan diskussion. Kunskap är inget entydigt begrepp. Kunskap kommer till uttryck i olika former – såsom fakta, förståelse, färdighet och förtrogenhet – som förutsätter och samspelar med varandra.” (Skolverket, *Läroplan*. s.4 2011)

Enligt Sandell m.fl. (2003) visar forskning att det inom skolämnen finns olika undervisningstraditioner. Undervisningstraditioner representerar olika svar på vad som utgör den bästa undervisningen. Bra undervisning i ett ämne inkluderar olika praxis vad betecknar val av innehåll samt val av undervisningsmetoder. Undervisningstraditioner likväl traditioner i allmänhet fungerar som en omedveten tolkningsram, vilket innebär att det är lärarens kunskap som uppfattas som den allmänt giltiga. I praktiken innebär det att nya målsättningar t.ex. i styrdokumentet kommer att tolkas enligt lärarens befintliga undervisningstradition, och därmed finns det risk för att nya idéer och målsättningar inte omsätts i praktiken (Sandell m.fl. 2003). Med detta som bakgrund är det därför viktigt som lärare att vara medveten om vilka traditioner som finns inom ett ämne så att medvetna och kritiska didaktiska val kan göras, menar Sandell m.fl. (2003). Grahn (2011 s.28) menar att undervisningstraditioner *”Kan betraktas som historiska beskrivningar av undervisningar om miljö och de kan sägas utgöra led i en utveckling där den ena traditionen bygger på den andra”*.

Forskning inom området delar in svensk miljöundervisning i följande tre delar;

- Faktabaserad
- Normbaserad
- Hållbar utveckling

Den faktabaserade miljöundervisningen har sin grund i att världens klimatproblem är antropogent skapade och har sin förklaring i industrialismen intåg och lösningen på dessa problem finns hos vetenskapen. Inom den faktabaserade undervisningen ska metoder som avser fältstudier och laborationer tillämpas, således ska eleverna genom att inhämta fakta, fatta förnuftiga beslut. Traditionen var central och dominerade svensk miljöundervisning på 1980-talet menar Grahn (2011).

Enligt Grahn (2011) gör den normbaserade miljöundervisningen intåg i svenska skolan i början av 1980-talet som en direkt följd av debatten kring kärnkraft. Grunden till detta läggs då den politiska debatten som utspelar sig i landet får fotfäste. Nu ska skolan forma elevernas värderingar och få dem att inse att det är människors handlingar som ligger till grund för miljöproblemen. Hur förändrar man då elevers värderingar? Kort och gott genom vetenskapliga förklaringar som förmedlas av experter inom området, d.v.s. eleven ska grunda sina val genom vetenskapen. En viktig aspekt inom den normbaserade undervisningen är att eleverna ska omsätta sina kunskaper i handling menar Grahn (2011).

Grahn (2011) menar att undervisningen om hållbar utveckling är en progression av den normerande miljöundervisningen och även denna tradition ses som en del av den rådande politiska riktningen. Efter det att Rio-konferensen 1992 ägt rum byttes begreppet miljö ut mot hållbar utveckling och miljöfrågan ses därefter mer som en politisk fråga med många aktörer som har olika värderingar. Undervisning om hållbar utveckling är den dominerande miljöundervisningen i dagens läroplan. Målet med undervisningen är att eleven själv värderar olika alternativ och kritiskt granskar dem. Att belysa olika perspektiv i frågor rörande ekologiska, sociala och ekonomiska sammanhang är centrala i undervisningen menar Grahn (2011)

Vilken är då den rätta miljöundervisningen? Ett sätt att finna svaret på den frågan är att använda sig av de didaktiska frågorna;

- Varför? - Motiven till undervisningen
- Vad? - Undervisningens innehåll
- Hur? - Sättet undervisningen bedrivs på.

De didaktiska frågorna ligger till grund för den utbildningsfilosofiska riktningen inom miljöundervisningen. Enligt Sandell m.fl. (2003, s.135) omfattas den utbildningsfilosofiska riktningen av tre punkter;

- *Essentialism* - Undervisningens innehåll ska baseras på vetenskapliga begrepp och modeller. Lärarens roll är att vara kunskapsbärande pedagog och förmedla sina kunskaper till eleverna, denna riktning benämns ofta som förmedlingspedagogik.
- *Progressivism* - Undervisningen utgår från elevernas intressen och behov, således

ställs eleven i centrum. Valet av undervisningsmetod har stor betydelse där problemlösning och samarbete ses som centralt i kunskapsprocessen.

- *Rekonstruktivismen* - Betonar skolans roll i ett demokratiskt samhälle. Syftet är att elever ska lära sig kritiskt granska och värdera olika innehåll.

I skolverkets rapport Geografikunskap i årskurs 9 - *Rapport från den nationella utvärderingen av grundskolan 2003 (NU03) - Samhällsorienterande ämnen* (Lundahl m.fl., 2006) framgår det att två tredjedelar av de behöriga lärarna inte anser att de uppnått målen för miljöfrågor i sin undervisning. Rapporten visar att nästan samtliga elever har intresset för att göra en förändring och är medvetna om vad som krävs för en hållbar utveckling. Vidare ansåg eleverna att det var viktigt att engagera sig i miljöfrågor. Sandell m.fl. (2003) menar att det är viktigt att fortbilda läraren i miljödidaktik för att kvalitetssäkra undervisningen i skolan.

Bladh genomförde 2012 en studie om geografiämnet. Syftet var att få en bredare bild av vilka förutsättningar geografiämnet har i grundskolan utifrån lärares perspektiv. Enligt Bladh (2012) har lärarna inom ämnet olika förutsättningar beroende på deras utbildningsbakgrund där majoriteten är ämneslärare och SO-lärare. Studien visar att geografi ses som ett samhällsvetenskapligt ämne i högstadiet bland de undervisande lärarna. De tillfrågade lärarna i studien lyfter fram geografi som ett omtyckt ämne av eleverna och de menar att; ”*Miljö och hållbar utveckling engagerar många elever och är lätt att relatera till. Många är beresta och kan dela med sig av egna erfarenheter.*” (ibid s.3). Bladhs (2012, s.7) forskning visar att miljöfrågor är ett centralt tema i geografiundervisning på högstadiet och utgör cirka 20%. Lärarna anser vidare att geografi är ett aktualitets- och värdebaserat ämne.

4.2 Skolans styrdokument

Enligt Skolverket, *Skollagen* (2011) styrs svensk skolundervisning av styrdokument som omfattar lagar, läroplaner, kursplaner, betygs-kriterier samt allmänna råd etc. Syftet är att de olika dokumenten tillsammans ska samverka för att säkerställa att eleven inhämtar de rätta kunskaperna, värden och normer. Statens fastställande av skolans styrdokument grundar sig i en likvärdig utbildning. Varje skola ska genom att analysera, reflektera och diskutera välja

vilket stoff och arbetssätt som passar bäst. Således har den enskilda skolan en skyldighet inom läroplanens ramar att ge den enskilda eleven en säkerställd utbildning. Kursplanens syfte är att ange vilka mål undervisningen ska sträva mot samt vilken kunskap eleven ska uppvisa för att bli godkänd.

4.2.1 Kursplan för geografi i årskurs 7–9

Enligt Skolverket, *Kommentarmaterial till kursplanen i geografi* (2017) bidrar andra skolämnen, massmedier och vardagliga intryck till elevens kunskap. Elever inhämtar dagligen information om olika naturkatastrofer och konflikter, vad som har orsakat dem och vilka konsekvenser de får, är frågor undervisningen ska ge svar på. Ämnet ska ge eleven kunskaper i vilka de långtgående konsekvenserna kan bli av människans användning av mark, vatten samt andra naturresurser. Dessa kunskaper ska stärka eleven i att på ett aktivt sätt delta i diskussioner rörande lokala och globala naturfenomen. Målet är således att stärka skolans demokratiska uppdrag och främja elevinflytande.

I naturgeografiundervisningen ges det utrymme för eleven att tolka både naturgivna processer som plattetektonik, klimatförändring, vittring och erosion samt antropogena förändringsprocesser som avser skogsavverkning, uppodling av mark samt utsläpp av växthusgaser. Gemensamt för den naturgivna- och förändringsprocessen är att de orsakar förändringar som kan förklara olika mönster som framträder på jordytan menar Skolverket (2017). Geografiundervisning ska belysa naturliga samt antropogena klimatvariationer, i Skolverkets, *Kommentarmaterial till kursplanen i geografi* (2017 s.24–25) framgår följande;

“Klimatförändringar har varit återkommande under jordens historia och orsakerna bakom dem varierar. Förändringarna har påverkat jordens livsmiljöer på många olika sätt och de har varit historiskt upprepade drivkrafter bakom människans migration över jorden. I dag står mänskligheten inför nya utmaningar på grund av en global uppvärmning, som troligtvis i stor utsträckning kan förklaras av människans utsläpp av växthusgaser. Nationellt såväl som internationellt görs försök att reducera utsläppen av växthusgaser, men detta arbete präglas fortfarande av oenighet och osäkerhet om i vilken utsträckning klimatmodellerna är giltiga och i vilken utsträckning den globala temperaturökningen har naturliga orsaker. [...]

[...] Klimatförändringar kan komma att påverka människors livsmiljöer och försörjningsmöjligheter över hela världen. Effekterna av klimatförändringarna

drabbar inte minst utvecklingsländerna eftersom fattiga samhällen har svårare att hantera och förebygga hoten från förändringarna. I områden som redan är hårt ansträngda till följd av torka, konflikter och överbefolkning kan små förändringar i klimatet få stora konsekvenser. Men även i Sverige får ett ändrat klimat konsekvenser, till exempel för odling och samhällsplanering.”

4.2.2 Syftet med undervisningen

Skolverket (2011) anger tydliga mål som undervisningen i ämnet ska sträva mot. De framtagna målen ska styra planeringen av undervisningen i hela grundskolan. Följande går att läsa på skolverkets hemsida;

“Genom undervisningen i ämnet geografi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att: analysera hur naturens egna processer och människors verksamheter formar och förändrar livsmiljöer i olika delar av världen, utforska och analysera samspel mellan människa, samhälle och natur i olika delar av världen, göra geografiska analyser av omvärlden och värdera resultaten med hjälp av kartor och andra geografiska källor, teorier, metoder och tekniker, och värdera lösningar på olika miljö- och utvecklingsfrågor utifrån överväganden kring etik och hållbar utveckling.”

4.3 Kognitiv utveckling

Denna studies enkät är riktad mot ungdomar i årskurs nio, där respondenternas ålder är 14–15 år. Med detta som bakgrund är det av intresse för studiens resultat att tydliggöra vilken kognitiv utveckling ungdomar har i denna ålder.

Jean Piaget (1896–1980) utbildade sig i Neuchâtel Schweiz och var en framstående barnpsykolog (NE, Jean Piaget 2017). Enligt Säljö (2003) är Piaget företrädare för konstruktivismens syn på kunskap och lärande. Konstruktivism betonar det faktum att kunskap är något människan skapar, det är inget som finns som en färdigförpackad storhet som man kan ta till sig. Piaget menade att ungdomars utveckling kommer inifrån, och att det är pedagogens uppgift att utveckla förmågor som tänkande och handling som redan finns

latent hos individen. Piaget menade att det var två mekanismer som styrde lärande och utveckling; assimilation och ackommodation. Säljö (2003) menar att vi genom assimilation anpassar nya erfarenheter till gamla tankemönster och genom ackommodation måste vi ändra på våra gamla tankemönster för att ta till oss de nya erfarenheterna.

Enligt Piaget utvecklas barns och ungdomars tänkande i fyra processer tills deras förmåga att tänka självständigt är fullt utvecklad (Säljö 2003);

1. Sensomotoriska perioden 0–2 år
2. Preoperationella perioden 2–6 år
3. Konkreta perioden 7–11 år
4. Abstrakta perioden 11–16 år

Säljö (2003) menar att barn under den abstrakta perioden börjar tänka mer abstrakt var vid barnet inte längre har ett behov av ett konkret underlag för sitt tänkande. Detta innebär att barnet är insatt i begrepp det inte kan ta på som exempelvis; källkritik demokrati, miljö och klimat. Denna fas kan ses ligga till grund för hur barnet kommer att tänka som vuxen. Vad är det då som skiljer ungdomar från barn förutom den numerära siffran? Enligt Hwang och Nilsson (2003) är den största skillnaden att ungdomar till skillnad från barn har större förmåga att minnas i det egna tänkandet. Skillnaderna ses vidare utifrån det faktum att ungdomar kan situationsanpassa sitt tänkande utifrån de konkreta arbetsuppgifterna.

5. RESULTAT

Kapitlet presenterar resultatet från enkätundersökningen i form av diagram. Svaren från intervjuerna presenteras i löpande text.

5.1 Enkätundersökning

Totalt deltog det 144 elever i enkätundersökning, utspridda på tre olika skolor i Kalmar.

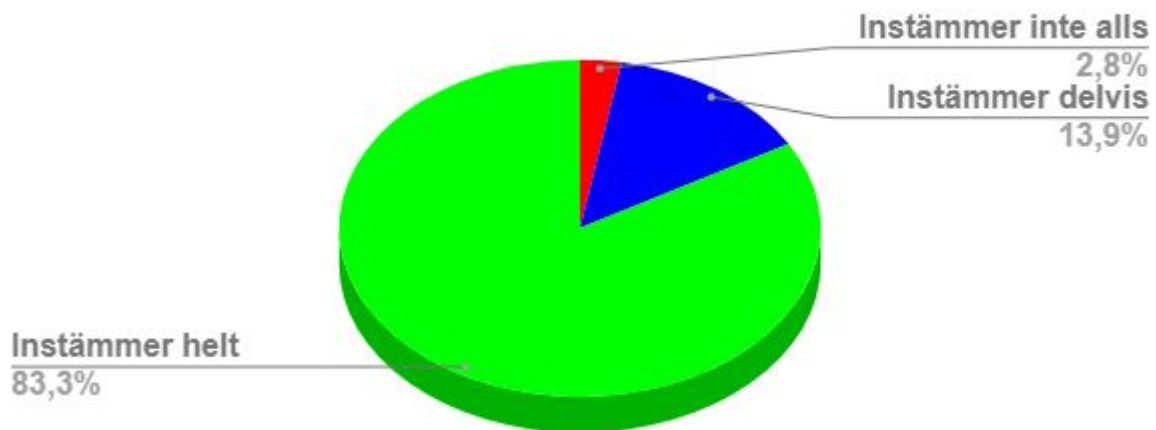
Enkäten i sin helhet som omfattar denna delen av resultatet finns att utläsa som bilaga 2.

5.1.1 Orsaker till klimatförändringar och global uppvärmning

Fråga 1A-B avser att undersöka vad eleverna vet om den bakomliggande orsaken till klimatförändringar och global uppvärmning. Resultatet av enkäten avseende denna fråga går att utläsa illustrerat i diagrammen nedan. Majoriteten 83,3 % (se figur 1) av respondenterna anser att människan bidragit till global uppvärmning genom förbränning av fossila bränslen. Resultatet från fråga 1B visar att 70,1 % (se figur 2) av de tillfrågade instämmer delvis i att klimatförändringar är naturliga då jordens klimat alltid har varierat mellan varmare perioder och kallare perioder.

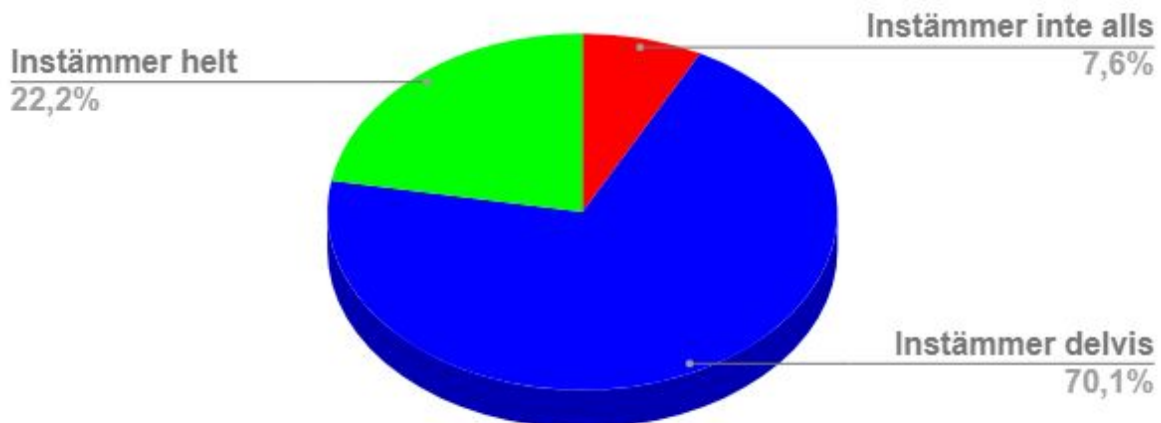
Fråga 4 och 5 tillsammans med fråga 8 har givit respondenterna utrymme att själva ge en eller flera exempel på faktorer de tror har påverkat klimatet. Resultatet av enkäten avseende denna fråga går att utläsa i diagrammen nedan. Övervägande andelen elever, 32,2 % (se figur 3) har angivit bilismens och dess intåg som den största enskilda faktorn som har påverkat klimatet, följt av industrialismen 30,1 %, dock visar resultatet att endast 5,4 % angivit naturliga processer som bakomliggande faktorer, vilket kan ses som en liten andel i sammanhanget. Fråga 5 handlar om nutida påverkan på klimatet av människan och största andelen 20,9 % (se figur 4) vet inte hur människan påverkar klimatet följt av 19,9 % överkonsumtion av varor och tjänster, 18 % avskogning samt boskapsuppfödning som utgör 15,2 %.

1 A. Mänskliga utsläpp av växthusgaser har bidragit till global uppvärmning



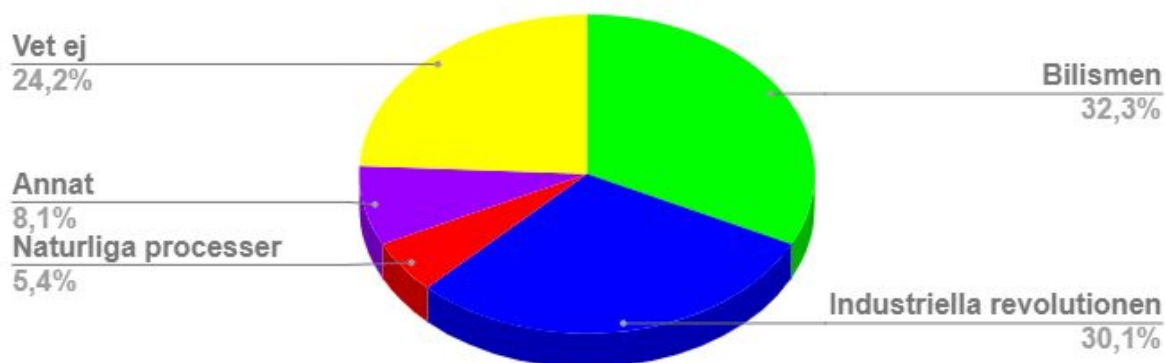
Figur 1. 83,3 % instämmer helt, 13,9 % instämmer delvis och 2,8 % instämmer inte alls i att människan har bidragit till global uppvärmning genom förbränning av fossila bränslen.

B. Klimatförändringar är en naturlig process



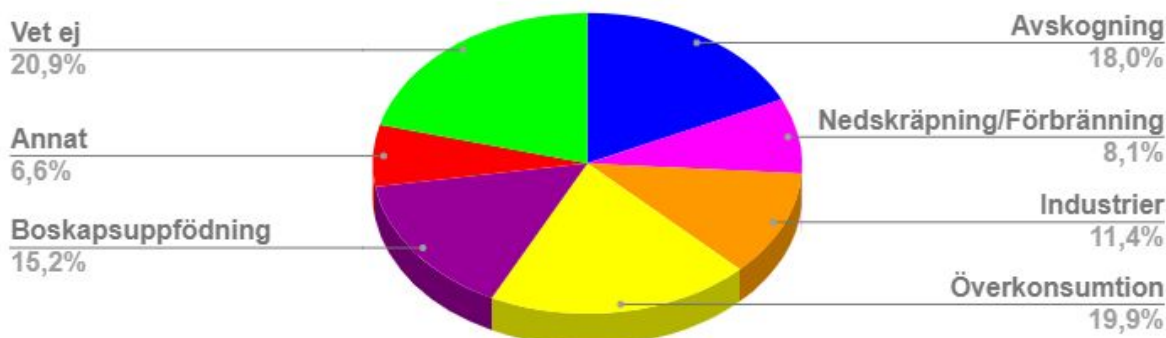
Figur 2. 70,1 % instämmer delvis, 22,2 % instämmer helt och 7,6 % instämmer inte alls i att klimatförändringar är en naturlig process då jordens klimat alltid har varierat mellan varmare perioder och kallare perioder.

4. Bakomliggande faktorer som påverkat klimatet



Figur 3. 32,3 % anger bilismen följt av; industriella revolutionen 30,1 %, vet ej 24,2 %, annat 8,1 % samt 5,4 % anger naturliga processer som har påverkat klimatet historiskt.

5. Antropogena faktorer som påverkar klimatet



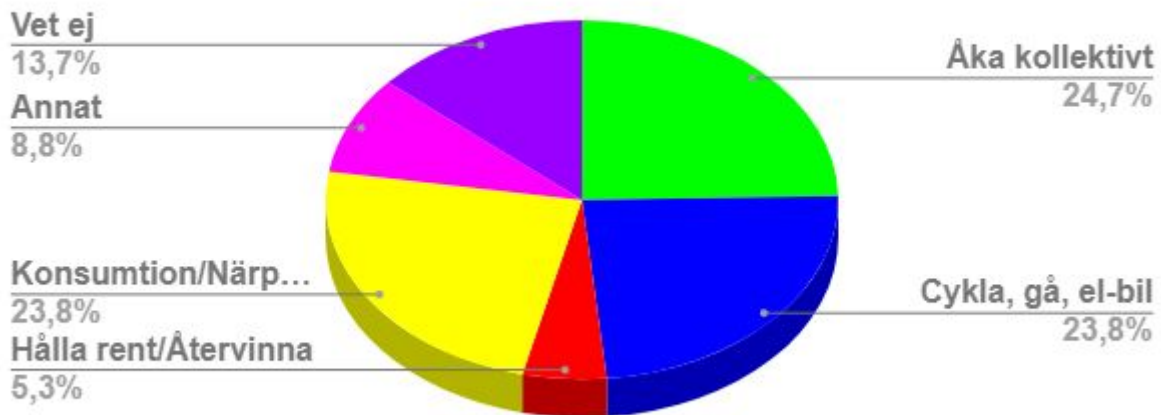
Figur 4. 20,9 % Vet ej följt av; 19,9 % överkonsumtion , 18 % avskogning, 15,2 % boskapsuppfödning, 11,4 % industrier, 8,1 % nedskräpning/förbränning och 6,6% annat. Anger vilka mänskliga faktorer som har påverkat klimatet.

5.1.2 Den enskilda individens påverkan

Frågorna 8–9 avser att undersöka vilka kunskaper respondenterna besitter själva kring frågan hur de själva kan påverka klimatet, samt om de upplever om det överhuvudtaget går att påverka klimatet. Resultatet visar att eleverna anser att de kan påverka klimatet genom att använda sig av kollektiva transportmedel 24,7 % (se figur 5) såsom tåg, buss etc. Vidare anser 23,8 % av eleverna att de kan påverka klimatet genom att köpa mer närproducerat, och

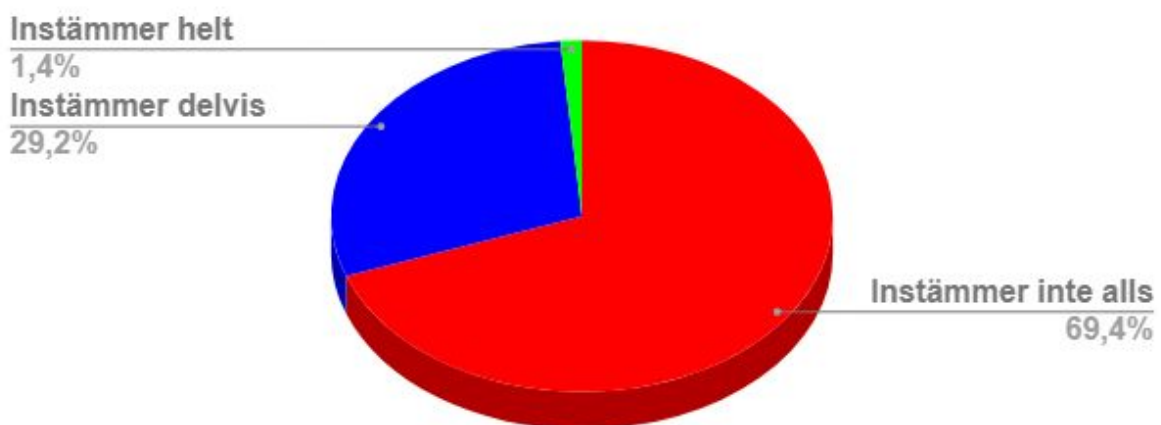
genom att äta mycket grönt. Att cykla, gå eller åka elbil 23,8 % är något som eleverna betonar i lika stor utsträckning. Majoriteten 69,4 % (se figur 6) instämmer inte alls i att den enskilda människan inte kan göra något för att påverka klimatet och vädret.

8. Den enskilda människas påverkan på klimatet



Figur 5. 24,7 % åka kollektivt följt av; 23,8 % cykla, gå, elbil, 23,8 % konsumtion/närproducerat, 13,7 % vet ej, 8,8 % annat och 5,3 % Hålla rent/återvinna, är de åtgärder som eleverna själva uppfattar dem kan göra för att påverka klimatet och vädret.

9. Den enskilda människan kan inte påverka klimatet

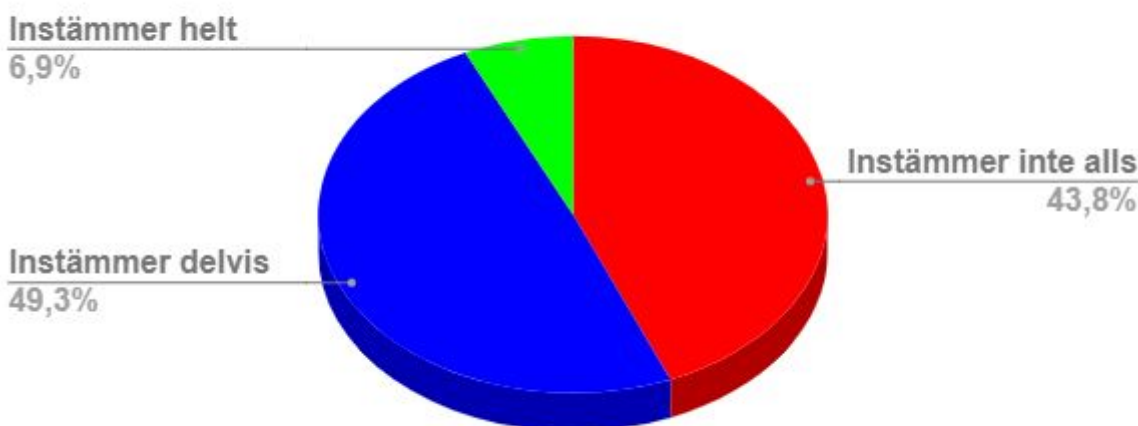


Figur 6. 69,4 % instämmer inte alls, 29,2 % instämmer delvis och 1,4 % instämmer inte alls i att de inte kan påverka miljön och klimatet på något sätt.

5.1.3 Källkritik

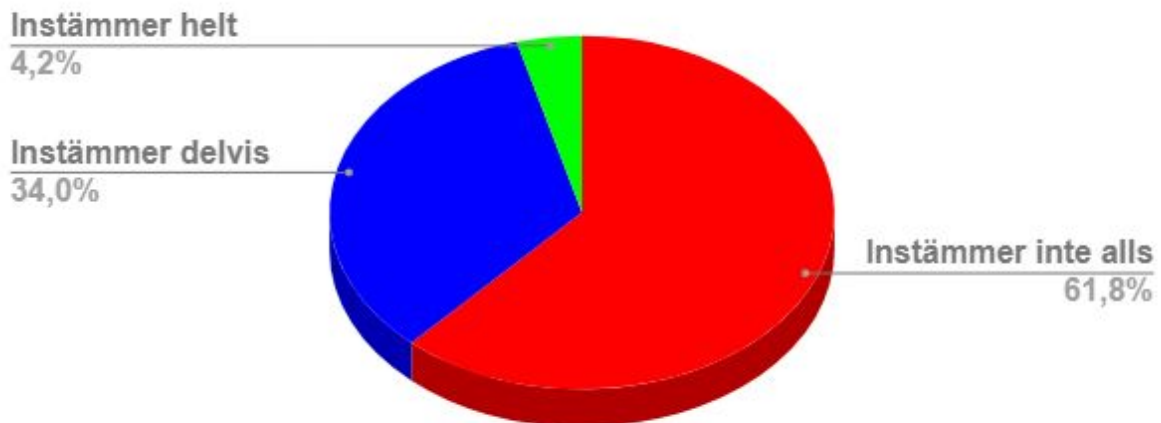
Fråga 2A-C och 3 avser att undersöka hur källkritiska respondenterna är samt vilken källa som är mest trovärdig. På fråga 2A instämmer delvis 49,3 % (se figur 7) av eleverna i att politiker överdriver effekten av global uppvärmning, dock är skillnaden i svaret marginellt då 43,8 % inte instämmer alls på samma fråga. Differensen mellan svaren är mer påtaglig i fråga 2B där 61,8 % (se figur 8) inte instämmer alls i att forskare överdriver effekten av global uppvärmning och 34 % instämmer delvis. 55,6 % (se figur 9) instämmer delvis i att de har svårt att bestämma sig för vem de ska lita på då alla säger olika. På fråga 3, vilken källa som är mest trovärdig, så svarar en övervägande majoritet, 75,7 % forskare, läraren visar sig vara minst trovärdig med 4,2 % av den totala summan (se figur 10).

2 A. Politiker överdriver effekterna av global uppvärmning



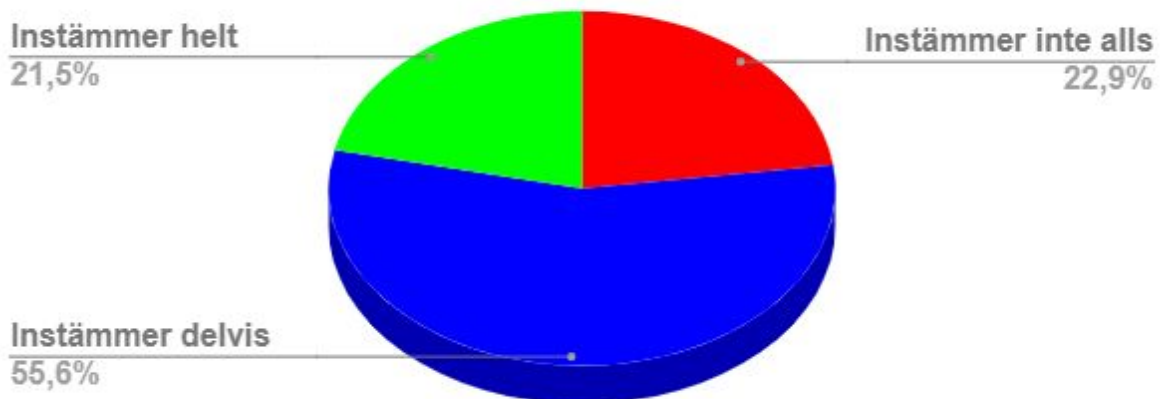
Figur 7. 49,3 % instämmer delvis, 43,8 % instämmer inte alls och 6,9 % instämmer helt i att politiker överdriver effekterna av global uppvärmning.

B. Forskare överdriver effekterna av global uppvärmning



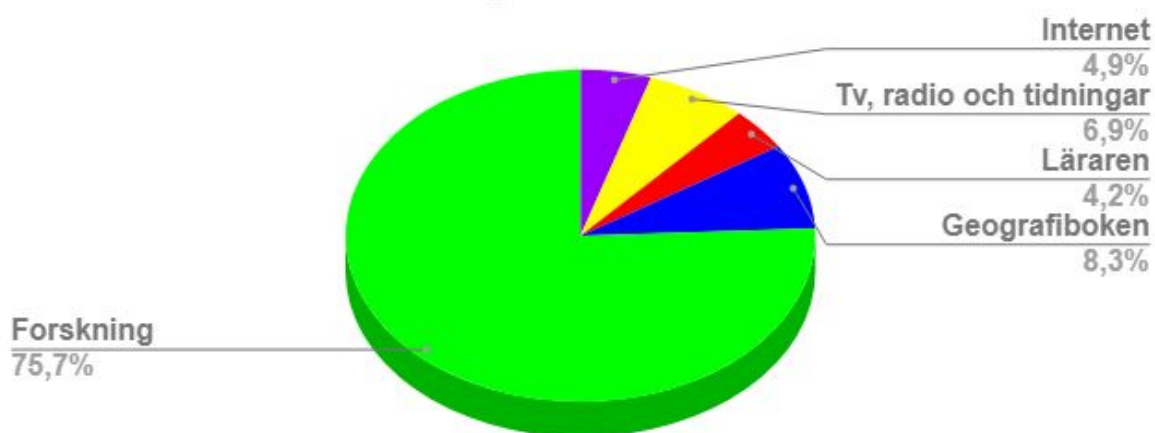
Figur 8. 61,8 % instämmer inte alls, 34 % instämmer delvis och 4,2 % instämmer helt i att forskare överdriver effekterna av global uppvärmning.

C. Det är svårt att bestämma sig för vem man ska lita på



Figur 9. 55,6 % instämmer delvis, 22,9 % instämmer inte alls och 21,5 % instämmer helt i att de har svårt att bestämma sig för vem de ska lita på, då alla säger olika saker.

3. Vilken källa är mest trovärdig

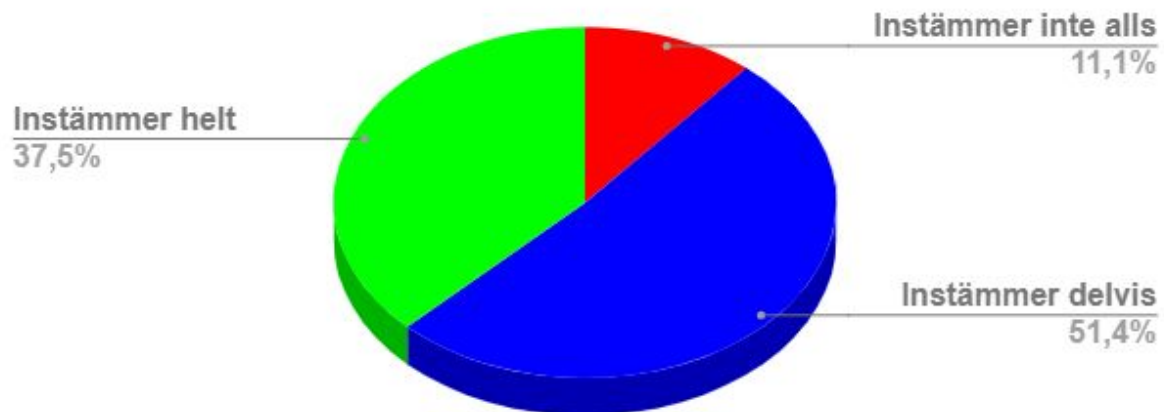


Figur 10. 75,7 % anger forskning som den mest trovärdiga källan, följt av; geografiboken 8,3 %, tv, radio och tidningar 6,9 %, internet 4,9 % och läraren 4,2 %.

5.1.4 Lärarrollen

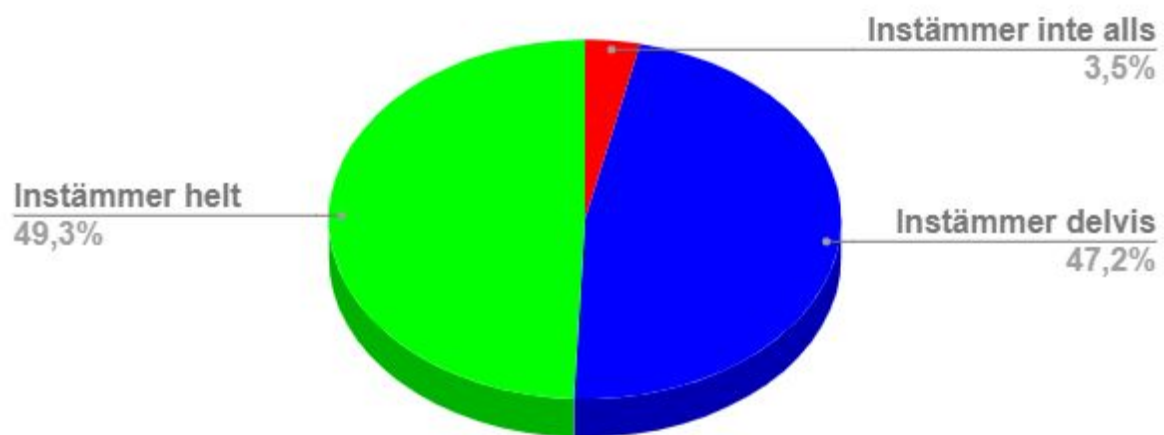
Frågorna 6–7 avser att undersöka hur eleverna uppfattar läraren och dennes engagemang i undervisningen om klimatförändringar, samt i vilken mån läraren inkluderar eleverna i undervisningen. 51,4 % (se figur 11) av de tillfrågade eleverna instämmer delvis i att läraren inkluderar dem i undervisningen kring klimatförändringar, 37,5 % instämmer helt. Resultatet kan ses som glädjande då läraren uppfyller de syften med undervisningen som skolverket presenterar (Lgr11). På frågan om läraren är engagerad i undervisningen om klimatförändringar? svarar 49,3 % av eleverna att de instämmer helt (se figur 12).

6. Läraren inkluderar eleverna i undervisningen



Figur 11. 51,4 % instämmer delvis, 37,5 % instämmer helt och 11,1 % instämmer inte alls i att läraren låter eleverna granska, vara delaktiga samt diskutera frågor rörande klimatförändringar och global uppvärmning.

7. Läraren är engagerad i klimatundervisningen



Figur 12. 49,3 % instämmer helt, 47,2 % instämmer delvis och 3,5 % instämmer inte alls i att läraren är engagerad i undervisningen rörande klimatförändringar och global uppvärmning.

5.2 Intervjuer

I de genomförda intervjuerna har tre lärare från tre olika skolor intervjuats. Alla lärare i studien är verksamma i högstadiet och har olika utbildningsbakgrund. Lärarna som har deltagit i studien kommer att benämnas som L1, L2 och L3 och undervisar i olika ämne men det som förenar dem är att alla tre undervisar i geografi. Särskilt intressanta utsagor kommer att belysas i form av citat. Frågorna som omfattar denna delen av resultatet finns att utläsa i intervjuguiden (se bilaga 2).

5.2.1 Lärarnas bakgrund

L1 är utbildad grundskollärare i årskurserna 4–9 i SO och har behörighet i geografi, religion, samhällskunskap och historia. L2 och L3 är utbildade ämneslärare, L2 har idrott och hälsa som ingångsämne och historia som andra ämne, L3 har behörighet i engelska som ingångsämne och historia som andra ämne. L1 har längst erfarenhet av att arbeta som lärare och har gjort det i 14 år, L2 har arbetat som lärare i 4 år och har undervisat i geografi i 2 år, L3 är verksam lärare sedan 3 år och har endast undervisat i geografi i 1 år. L1 och L3 undervisar i årskurserna 7–9 medan L2 undervisar i 8–9.

5.2.2 Lärarnas egna syn på klimatförändringar

Samtliga tre lärare som har deltagit i studien är övertygade om att människan har påverkat klimatet, L1 och L2 vidhåller att det har skett i stor utsträckning medan L3 är mer återhållsam. Följande utsaga ger L1; *“Jag är övertygad om att vi påverkar klimatet! Jag litar på forskning som är tydlig kring människans påverkan kring förstärkt växthuseffekt”*. L2 betonar vikten av mänsklig påverkan på klimatet genom global uppvärmning på följande sätt; *“Jag tror fullt ut på den, det märks och syns att klimatet har förändrats och visst det har det gjort det tidigare under historien men jag tror att denna gång händer det på grund av oss människor. Ändrar inte vi vårt levnadsbeteende drastiskt i världen kommer vår planet inte att existera i framtiden.”*. L3 menar att jordens naturliga processer ofta glöms bort i debatten *“Klart vi människor har bidragit till att klimatet har ändrats, jag menar, jag kommer ihåg själv när jag var barn då var det snö upp till knäna när det var vinter, men jag anser samtidigt att det ofta glöms bort i debatten kring klimatförändringar att jorden historiskt sett*

alltid har genomgått istider och varmare perioder, men klart att vi människor förstärkt dess effekt”.

Alla tre lärare visar intresse för klimatförändringar och global uppvärmning men i olika stor utsträckning. L1 säger följande; *“Jag följer med i den allmänna nyhetsrapporteringen kring klimatet. Lyssnar mycket på vetenskapsmagasinet Klotet i p1.”* L3 är intresserad av olika framtidsscenarion till följd av klimatförändringar och framför följande; *“Jag brukar vara inne på SMHI’s hemsida och kika på olika klimatmodeller på hur klimatet har ändrats och prognoser om hur det kommer att utvecklas i framtiden”*. L2’s intresse kan ses som allmängiltigt och hen menar följande; *“Jag är intresserad av att veta hur det påverkar oss och hur det ser ut i världen. Men det är inget jag aktivt sitter och undersöker eller spenderar fritiden till. Jag tänker på vad jag kan göra för att minska på utsläpp mm, men i övrigt så är det inte så stor del utav min vardag. Självklart har jag med det i undervisningen och då söker jag den senaste faktan, men inget utöver det i någon större utsträckning.”*

5.2.3 Lärarnas kunskaper

Frågorna syftar till att skapa en förståelse för lärarnas kunskaper om klimatförändringar och global uppvärmning, samt om de påverkas av massmedias rapportering kring ämnet. L1 har fått sin kunskap främst från sin utbildning och menar på att hen ständigt “uppdaterar” sin kunskap genom att läsa befintlig litteratur som finns på skolan där hen arbetar, kolla på dokumentärer samt söka på internet. L1 menar på att hen har arbetat länge som lärare inom ämnet och är säker på sin kunskap. L2 och L3 anger i stora drag samma källor som L1. På frågan varifrån läraren fått sin kunskap? Svarar L2 följande; *“Framförallt inom skolan, när vi arbetar med detta område så lägger jag ner många timmar på att hitta bra material och undersöka området. Så framförallt från internet, läroböcker och dokumentärer. Men jag har även sen tidigare en grund som till stor del kommer från nyhetsprogram av olika slag. Vi pratade även om detta när jag själv gick i skolan.”* L3 är likt L2 inte behörig geografilärare och har inte undervisat i ämnet särskild lång tid, L3 menar likt L2 att hen lägger ner mycket tid på att hitta relevant material för undervisningen och att elevernas läroböcker är till stor hjälp.

Samtliga intervjuade lärare i studien medger att de blir påverkade av massmedias rapportering kring ämnet men samtidigt betonar lärarna i studien vikten av källkritik. L1 är tveksam till att hen blir påverkad av politiker i samma utsträckning och säger följande; *“Givetvis påverkas vi av den nyhetsrapportering som vi får ta del av. Det görs alltid ett urval så det är viktigt att vara kritisk till dom som ligger bakom informationen. Påverkas inte av politikernas åsikter i frågan i samma utsträckning som av medias.”* Den lärare som betonar vikten av källkritik i sammanhanget är L2; *“Det gäller ju att alltid vara källkritisk när man lyssnar eller läser något. Men absolut så tar jag del av framförallt massmedias syn på detta och visst påverkas jag av den. Men jag köper inte allt, utan det krävs att dubbelkolla innan jag tar del utav detta material och använder det i min undervisning. Men jag tror det är svårt att inte påverkas av massmedia oavsett vad man tycker om massmedia, eftersom man får till sig det så pass mycket i dag.”*

Endast L1 har deltagit i någon form av fortbildning kring ämnet och tyckte det var givande. Lärare L2 och L3 svarar nej på frågan om de deltagit i någon form av fortbildning i ämnet?

5.2.4 Lärarnas undervisning om klimatförändringar och global uppvärmning

Syftet med frågorna är att få svar på hur undervisningen om klimatförändringar och global uppvärmning sker, samt att tydliggöra vilket intresse eleverna visar kring ämnet enligt lärarna.

Alla tre lärare i studien tycker det är viktigt att undervisa om klimatförändringar och kopplar sitt resonemang främst till hållbar utveckling, L2 svarar följande; *“Det är väldigt viktigt att undervisa om. Ska vi ha kvar vår planet måste vi tidigt börja få nästa generations vuxna att förstå vikten av hållbar utveckling. Det är bland det viktigaste vi kan undervisa om, då det inte kommer att finnas något att undervisa om, om inte vi tar hand om vår planet. Att få eleverna att börja tänka i dessa tankebanor gör att de även kan påverka dom runt omkring sig, som t.ex. deras familjer, vilket gör att undervisningen inte bara når eleverna utan dom runt omkring eleverna.”* På samma fråga svarar L3; *“Det är ett viktigt arbetsområde eftersom vi alla behöver vara medvetna om att vårt sätt att leva får konsekvenser för kommande generationer.”*

Samtliga lärare tar del av aktuell forskning som finns inom området och delar denna i undervisning. Lärarna ger dock ingen närmare förklaring till hur de förmedlar forskningen i undervisningen, L2 förklarar; *“Delvis. Vilket område jag än jobbar inom SO så försöker jag ta del utav det senaste. Så absolut så tar jag del utav forskningar och försöker använda det i undervisningen så att eleverna ska få så uppdaterad information som möjligt.”*

L1 och L3 arbetar med klimatförändringar främst genom att knyta det till det centrala innehållet om hållbar utveckling. L1 svarar följande på frågan hur hen undervisar om klimatförändringar; *“Vi jobbar dels med hållbar utveckling och dels med fakta kring vad växthuseffekten är samt vad som händer när dess effekt förstärks. I ett annat arbetsområde under högstadiet pratade vi om klimat, väder, klimatzoner och kan då kopplade jag detta till tidigare arbetsområden.”* L2's undervisningsmetod i ämnet skiljer sig åt gentemot de övriga lärarnas, då L2 arbetar mer ämnesövergripande och tar hjälp av andra ämnen för att undervisa om klimatförändringar. *“Vi har det framförallt som ett ämnesövergripande ämne i åk 9. Där både So, No och svenskan är involverade. Där arbetar vi med detta område ingående under en period på ca 6 veckor. Utöver det så dyker det upp ibland under lektionerna när det har hänt något speciellt i världen.”* (L2).

Alla lärare tycker att de når fram till eleverna med sin undervisning, och L2 menar att det är svårt att veta om eleverna omsätter det de har lärt sig i skolan i sitt privatliv, *“[...] Men sen om det biter på dem så att de tänker likadant i sin vardag när det gäller konsumtion, elanvändning osv är svårt att veta. Men det är väl som resten av befolkningen i världen, det är svårt att bryta mönster och vanor. Det är ju därför det inte har blivit någon drastisk förändring ännu när det gäller våra utsläpp mm [...]”* (L2).

Lärarna använder sig av olika undervisningsmetoder för att inkludera eleverna i undervisningen. L1 är den enda som specifikt nämner vad för slags övningar hen brukar ha med eleverna, L1 förklarar på följande sätt; *“Genom värderingsövningar där eleverna får ta ställning till hur och varför de/vi konsumerar som vi gör.”* L2 och L3 använder sig i huvudsak av olika diskussionsunderlag för att inkludera eleverna. L1 och L3 upplever att eleverna generellt tycker att klimatförändringar och global uppvärmning är ett tråkigt

ämneseområde. L2 är av en annan uppfattning och säger följande; “*Generellt sett tycker jag att intresset brukar vara rätt stort. De tycker det är intressant och läskigt vart världen är på väg och hur vi påverkar den. Det brukar bli bra diskussioner kring detta område.*”.

6. ANALYS OCH DISKUSSION

6.1 Vad kan/vet elever i årskurs nio om klimatförändringar och global uppvärmning?

Enligt den sammanställning som har utförts av den utförda enkätundersökningen framgår det att majoriteten av eleverna instämmer helt i att människan genom fossil förbränning har bidragit till en ökad mängd utsläpp av koldioxid till atmosfären. Respondenternas uppfattning i påståendet kan härledas till den faktabaserade undervisningen. Grahn (2011) skriver att den faktabaserade miljöundervisningen har sin grund i att världens klimatproblem är antropogent skapade. Elevernas kunskap i frågan går att styrka både med IPCC:s (2015, s.34) rapport som fastställer att vi inom en snar framtid kommer uppnå en ökning med över 2 grader av den globala medeltemperaturen, och WMO:s observationer där det framgår att mängden koldioxid i atmosfären har ökat från 280 ppm till över 400 ppm.

Syed m.fl. (2008) skriver att den ökande mängden växthusgaser främst beror på utsläpp av fossil koldioxid som bildas genom att människan förbränner olja, gas, kol och torv. Petersson (2007) menar å andra sidan att en ökning av koldioxid i atmosfären kommer efter en temperaturhöjning. Förklaringen till detta är att vattnen i världshaven sakta värms upp och frigör koldioxid till atmosfären. Vidare menar Petersson (2007) att antropogena utsläpp av koldioxid de senaste 100 åren endast utgör en liten del av den totala växthuseffekten och att en ökad luftfuktighet kan utgöra en lika stor temperatureffekt.

Majoriteten av eleverna i studien instämmer delvis i att klimatförändringarna har en naturlig förklaring då jordens klimat alltid har styrts av varmare och kallare perioder. Likt elevernas uppfattning i frågan menar Bogren m.fl. (2014) att jorden genomgått naturliga klimatförändringar och att jordens temperaturökning främst beror på variationer och energiflöden från solen.

I de frågor som har varit öppna i sin utformning har eleverna haft möjlighet att ange flera exempel. De flesta av respondenterna har angivit industriella revolutionen och bilismen som

de enskilt största historiska faktorerna som har påverkat klimatet. Elevernas kunskaper är samstämmiga med Tellus (2011) beräkningar som gör gällande att sedan industrialismens intåg på 1750-talet har utsläpp av växthusgaser som koldioxid ökat med 35 %, metan 153 % och dikväveoxid 12 %. Bogren m.fl. (2014) skriver att sedan mätningarna startade på 1850-talet har de tio varmaste medeltemperaturer uppmäts efter år 1995. Bogren m.fl. (2014) menar likt Petersson (2007) att naturliga svängningar i klimatet alltid har skett men den senaste tidens koldioxidutsläpp saknar motstycke under vår geologiska period. Emellertid var inte det procentuella utfallet av respondenter som angav naturliga processer så stort. Detta kan ha sin förklaring i elevernas kognitiva utveckling. Hwang och Nilsson (2003) skriver att den största skillnaden mellan ungdomar och barn är att ungdomar har större förmåga att minnas i det egna tänkandet samt att ungdomar kan situationsanpassa sitt tänkande utifrån de konkreta arbetsuppgifterna. Då frågorna i enkäten till stor del omfattar människans påverkan på klimatet kan de bristfälliga svaren, där naturliga processer anges, ha sin förklaring i Hwang och Nilssons teori.

På frågan hur vi människor påverkar klimatet förutom att vi släpper ut växthusgaser? svara många elever att de inte vet hur människor har påverkat klimatet. Detta kan ha sin förklaring i ett antal bakomliggande orsaker. Den främsta orsaken ses vara den procentuella spridningen i sammanställningen av svaren. Respondenterna som har svarat "vet ej" har endast angivit det som svar medan majoriteten av respondenterna har angivit ett flertal svar och därigenom bidragit till en större procentuell spridning. Trots det faktumet att många av eleverna inte vet vad som påverkar, så anger en stor del av eleverna avskogning en bidragande faktor, och nämner albedoförändringar i sammanhanget. I de fallen där elever har svarat boskapsuppfödning, anger majoriteten sambandet mellan de ökade utsläppen av metangas och uppfödningen, vilket trots allt visar att eleverna besitter kunskaper i ämnet. Vidare har eleverna angivit nedskräpning/förbränning på frågan hur människan påverkat klimatet. Bogren m.fl. (2014) skriver att förändringar av vegetationen kan påverka klimatet på ett flertal olika sätt. Dessa förändringarna har främst påverkat lokalklimatet i områden med tropiska regnskogar och savannområden.

De tillfrågade eleverna i årskurs nio anger ett flertal olika åtgärder som de själva kan göra för att påverka klimatet och vädret. Majoriteten av eleverna nämner kollektiva transportmedel

och att de kan gå eller cykla till och ifrån olika aktiviteter, som möjliga åtgärder. Elevernas svar visar att de har intresset och kunskapen för att förändra. Det finns tydliga paralleller mellan denna studie och Lundahls m.fl. (2006) studie där det framgår att nästan samtliga tillfrågade elever har intresset för att göra förändringar och är medvetna om vad som krävs för en hållbar utveckling. Resultatet i min studie visar att majoriteten av eleverna inte instämmer alls i att den enskilda människan inte kan göra något för att påverka klimatet och vädret. Lundahl m.fl. (2006) skriver att elever tycker att det är viktigt att engagera sig i miljöfrågor.

6.2 Är elever i årskurs nio källkritiska till informationen om klimatförändringar och global uppvärmning?

Enligt den utförda enkätundersökningen framgår en relativt jämn fördelning av antalet elever som instämmer delvis, och de som inte instämmer alls, i att politiker överdriver effekterna av global uppvärmning. På frågan om eleverna anser att forskare överdriver effekterna av global uppvärmning är däremot resultatet mer entydigt, att eleverna inte anser att forskare överdriver effekterna. Förklaringen till elevernas svar tycks ligga i deras abstrakta tänkande. Säljö (2003) skriver att ungdomar under den abstrakta perioden tänker mer abstrakt då de inte längre har ett behov av ett konkret underlag för sitt tänkande. Detta innebär att ungdomarna är insatta i begrepp de inte kan ta på som exempelvis; källkritik, demokrati, miljö och klimat. Skolverket (2011) anger i läroplanen att eleven ska utveckla sin förmåga att kritiskt granska olika fakta och förhållanden. Grahn (2011) menar att undervisningen om hållbar utveckling är en del av den rådande politiska riktningen. Majoriteten av eleverna instämmer delvis i att de har svårt att bestämma sig för vem de ska lita på, då alla säger olika saker. Detta resultatet kan i viss mån ses som väntat. Sandell m.fl. (2003) skriver att högstadieelevers kunskaper om miljöproblem grundar sig huvudsakligen i information från skolan och massmedia. Detta får således en stor betydelse för elevers uppfattning av miljöproblematiken.

6.3 Hur avspeglar sig lärarnas kunskaper om global uppvärmning i deras undervisning?

Resultatet i denna studie visar att samtliga tre lärare som deltog i studien har olika utbildningsbakgrund och att de har varit verksamma lärare olika länge. Endast L1 som hen benämns i studien är ämnesbehörig lärare i geografi, och har också undervisat längst i ämnet. De andra två lärarna L2 och L3 är undervisande lärare i ämnet men saknar den rätta behörigheten. Denna faktor kan vara avgörande i den meningen att den kan påverka undervisningen som de bedriver. Bladhs (2012) forskning visar att lärarna inom ämnet har olika förutsättningar beroende på deras utbildningsbakgrund. Samtliga tre lärare som deltog i studien visar sig vara övertygade om att människan har påverkat klimatet. Resultatet tyder på att lärarna använder sig av en faktabaserad miljöundervisning. Lärarnas uppfattning i frågan fungerar således som en omedveten tolkningsram, vilket i praktiken innebär att det är lärarnas kunskaper som uppfattas som den allmänt giltiga i deras undervisning (Sandell m.fl. 2003). Endast L1 har fått sina kunskaper genom sin utbildning. Det som förenar lärarna i studien är att alla tre ständigt uppdaterar sina kunskaper i ämnet. Både L2 och L3 säger att de lägger ner mycket tid på att hitta relevant material till undervisningen och att elevernas läroböcker är till stor hjälp. Det tyder på att lärarna använder sig av essentialism som utbildningsfilosofisk riktning. Inom essentialismen är förmedlingspedagogiken central där läraren ses vara den som är kunskapsbärande, och ska således förmedla kunskapen till eleverna (Sandell m.fl. 2003).

Samtliga tre lärare påverkas likt eleverna av massmedias rapportering om klimatförändringar och global uppvärmning, men lärarna påpekar att de alltid är källkritiska till informationen. Endast en av lärarna i studien har deltagit i någon form av fortbildning i ämnet. Lundahls m.fl., (2006) studie visar att lärarna inte anser att de uppnår målen för miljöfrågor i sin undervisning. Sandell m.fl. (2003) skriver att det är viktigt att fortbilda läraren i miljödidaktik för att kvalitetssäkra undervisningen. Således kan bristen på fortbildning av lärarna i studien ses som missgynnande vad beträffar klimatundervisningen i ämnet. Samtliga tre lärare i studien tycker det är viktigt att undervisa om klimatförändringar och kopplar sitt resonemang främst till hållbar utveckling. Grahn (2011) skriver att undervisningen om hållbar utveckling

är en progression av den normerande miljöundervisningen. Samtidigt är undervisning om hållbar utveckling den dominerande miljöundervisningen i dagens läroplan. Målet med undervisningen är att eleven själv värderar olika alternativ och kritiskt granskar dem, vilket är samstämmigt med skolans uppdrag. Alla lärare i studien använder sig av olika undervisningsmetoder för att inkludera eleverna i undervisningen. Studiens resultat visar att lärarna använder sig av olika former av diskussionsunderlag för eleverna i undervisningen. Skolverket skriver i kommentarmaterialet till kursplanen i geografi (2017) att elevens kunskaper ska stärka eleven i att på ett aktivt sätt delta i diskussioner rörande lokala och globala naturfenomen.

6.4 Metoddiskussion

Syftet med min avhandling är att öka förståelsen för hur niondeklassare samt deras lärare ser på klimatförändringen. Tre forskningsfrågor formulerades, och för att besvara frågorna på bästa möjliga sätt planerades en forskningsdesign av kvantitativ karaktär. För att uppnå en mer nyanserad helhetsbild kompletterades undersökningen med kvalitativa intervjuer.

Enkätundersökningen med både slutna och öppna frågor gav både bredd och djup i mina resultat och designen visade sig därmed vara välfungerande. I de öppna frågorna i enkäten sammanställdes svaren i kategorier. I dessa kategorier som framgår i figurerna ovan kunde respondenterna ange ett flertal olika faktorer. Detta faktum påverkar således den procentuella spridningen i svarsfrekvensen.

Det finns antagligen ingen forskningsmetod som inte ger upphov till invändningar. I det här fallet kan man ifrågasätta huruvida elevers kunskaper om ett fenomen kan undersökas med hjälp av slutna frågor i en enkät där det finns tre svarsalternativ. Att utreda elevernas kunskaper om klimatförändringen som fenomen med hjälp av kvalitativa metoder såsom intervjuer eller uppsatser hade kunnat generera andra resultat. Påståendena i enkäten är dock noggrant övervägda och baserade på tidigare forskning om ungdomars kunskaper och missuppfattningar om klimatförändringen, vilka har visat sig överensstämma relativt väl globalt. En annan faktor som kan ge upphov till invändningar är att det endast deltog en behörig ämneslärare i studien.

Med tanke på generaliserbarheten var det viktigt att nå ut till ett stort antal respondenter. Målet att kunna generalisera resultaten av undersökningen har påverkat forskningsprocessen. Generaliserbarheten och syftet att analysera vilka likheter och skillnader som fanns i elevers och lärares kunskaper i klimatförändringen styrde val av metod och antal respondenter. Generaliserbarhet kräver ett tillräckligt stort omfång, och tack vare enkäter gick det effektivt att nå det.

Referenser

Litteratur

Bernes, C. & Sverige. Naturvårdsverket, 2007. *En ännu varmare värld: växthuseffekten och klimatets förändringar*, Stockholm: Naturvårdsverket. 176 s.

Berners-Lee, M. & Clark, D., 2014. *Den brännande frågan: att förbruka hälften av världens olja, kol och gas är ödesdigert: hur tar vi oss ur beroendet?* Stockholm: Karneval. 277 s.

Bogren, J., Gustavsson, T. & Loman, G., 2014. *Klimatförändringar: naturliga och antropogena orsaker* 3. uppl., Lund: Studentlitteratur. 261 s.

Bryman, A., (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. 2., [rev.] uppl. Malmö: Liber. 690 s.

Eklund, K., 2009. *Vårt klimat: ekonomi, politik, energi*, Stockholm: Norstedts akademiska förlag. 224 s.

Hwang, Philip; Nilsson, Björn (2003). *Utvecklingspsykologi*. Stockholm: Natur och Kultur. 279 s.

Lidskog, Rolf & Sundqvist, Göran (2011). *Miljösociologi*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur. 182 s.

Lomborg, B., Jönsson, C.-G. & Studieförbundet Näringsliv och samhälle, 2007. *Cool it : den skeptiska miljövännens guide till den globala uppvärmningen* 1. uppl., Stockholm: SNS förlag. 223 s.

Sandell, Klas, Öhman, Johan & Östman, Leif (2003). *Miljödidaktik: naturen, skolan och demokratin*. Lund: Studentlitteratur. 214 s.

Syed, M.H. & Khan, M.H., 2008. *Encyclopaedia of global warming. Volume 4* 1st ed. 335 s.

Walker et al., 2008. *Efter klimatlarmet: strategier och lösningar för en grönare jord*,
Västerås: Ica. 276 s.

Elektronisk

Bladh, G. (2014). Geografilärare och geografiundervisning i den svenska grundskolan: *Några delresultat av en enkätstudie. Geografiska Notiser*, 72(4), 158–168.

Hämtad från:

<http://kau.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A971292&dswid=8877>

Hämtad: 2017-11-04

Grahn, A., 2011. Fakta, normativitet eller pluralism? Didaktiska typologier inom gymnasieskolans geografiundervisning om klimatförändringar. , p.2011.

Hämtad från: <http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:392191/FULLTEXT02.pdf>

Hämtad: 2017-11-02

Greenhouse Gas Bulletin (GHG Bulletin) - No. 12: *The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2015*

Hämtad från:

<https://public.wmo.int/en/resources/library/wmo-greenhouse-gas-bulletin-ghg-bulletin-no-12-state-of-greenhouse-gases>

Hämtad: 2017-10-28

IPCC (2015). ”*IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2015: Climate Change 2015: Synthesis Report. Observed changes in climate and their effects.*”

Hämtad från: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf

Hämtad: 2017-10-26

John Cook (2010) *The Scientific Guide to Global Warming Skepticism*

Hämtad från: https://skepticalscience.com/docs/Guide_to_Skepticism.pdf

Hämtad: 2017-10-29

Lundahl, Maja et al., 2006. *Geografikunskap i årskurs 9 - Rapport från den nationella utvärderingen av grundskolan 2003 (NU03) - Samhällsorienterande ämnen*

Hämtad från:

<http://muep.mau.se/bitstream/handle/2043/8157/Geografirapport.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hämtad: 2017-11-04

Nationalencyklopedin (2017). *Jean Piaget*

Hämtad från:

<https://www-ne-se.proxy.lnu.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/jean-piaget>

Hämtad: 2017-10-27

Nationalencyklopedin (2017). *Klimatförändringar*

Hämtad från:

<https://www-ne-se.proxy.lnu.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/klimatf%C3%B6r%C3%A4ndring>

Hämtad: 2017-10-27

Nationalencyklopedin (2017). *Klimatkonventionen*

Hämtad från:

<https://www-ne-se.proxy.lnu.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/klimatkonventionen>

Hämtad: 2017-10-27

Nationalencyklopedin (2017). *Milanković-cykler*

Hämtad från:

<https://www-ne-se.proxy.lnu.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/milankovic-cykler>

Hämtad: 2017-10-27

Nationalencyklopedin (2017). *Riokonferensen*

Hämtad från:

<https://www-ne-se.proxy.lnu.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/riokonferensen>

Hämtad: 2017-10-27

Naturskyddsföreningen (2013) *Policy Klimat*

Hämtad från:

https://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/klimatpolicy_ny.pdf

Hämtad: 2017-10-28

Petersson, G., 2007. *KLIMATFRÅGAN - en kritisk introduktion om koldioxid, växthuseffekt och miljö*

Hämtad från: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/61876.pdf>

Hämtad: 2017-11-02

Regeringen (2017) *Agenda 2030*

Hämtad från: <http://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/>

Hämtad: 2017-10-27

Regeringen (2017) *Mål 13*

Hämtad från:

<http://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/bekampa-klimatforandringen/>

Hämtad: 2017-10-27

Roger Säljö (2003). *Föreställningar om lärande och tidsandan*

Hämtad från:

http://www.distans.hkr.se/ita101/texter/saljo_forestallningar_om_larande_ur_kmn.pdf

Hämtad: 2017-10-27

SCB (2016). *Statistiska centralbyrån: Elproduktionen, 2016*

Hämtad från: <http://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/miljo/energi/>

Hämtad: 2017-10-27

Sverige. Skolverket, 2017. *Kommentarmaterial till kursplanen i geografi*, Stockholm:

Skolverket

Hämtad från:

https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf3817.pdf%3Fk%3D3817

Hämtad: 2017-10-27

Sverige. Skolverket, 2011. *Kursplan i ämnet geografi för grundskolan 2011*, Stockholm: Skolverket

Hämtad från: file:///C:/Users/Denis%20Rajkic/Downloads/Kursplan%20-%20Geografi.pdf

Hämtad: 2017-10-27

Sverige. Skolverket, 2011. *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*, Stockholm: Skolverket

Hämtad från:

https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D2575

Hämtad: 2017-10-28

SMHI (2017) *Aerosoler*

Hämtad från:

<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimatforandringar-orsakade-av-manniskan-1.3833>

Hämtad: 2017-10-28

Sverige. Skolverket, 2011. *Skollagen och andra lagar 2011*, Stockholm: Skolverket

Hämtad från: <https://www.skolverket.se/regelverk/skollagen-och-andralagar>

Hämtad: 2017-10-28

Sverige. Utredningen om energisparlån (2017). *Effektivare energianvändning: betänkande*. Stockholm: Wolters Kluwer

Hämtad från:

<http://www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2017/12/sou-201799/>

Hämtad: 2017-10-26

Tellus (2011). *Centrum för systemforskning: Uppvärmningens orsaker* - Göteborgs Universitet

Hämtad från:

https://tellus.science.gu.se/fokus_arktis/globala_uppvarmningen/uppvarmningens_orsaker

Hämtad: 2017-10-26

BILAGA 1

ELEVENKÄT

Enkäten är anonym.

Klimatet på jorden har förändrats genom tiderna. På senare tid har platser där det tidigare har varit kallt, med mycket snö och is blivit varmt och på platser där det har varit varmt har det blivit kallt.

1 A. Mänskliga utsläpp av växthusgaser som till exempel koldioxid etc har genom förbränning av olja, gas, kol och torv bidragit till global uppvärmning

Instämmer inte alls

Instämmer delvis

Instämmer helt

B. Klimatförändringar är en naturlig process då jordens klimat alltid har styrts av varmare perioder och kallare perioder.

Instämmer inte alls

Instämmer delvis

Instämmer helt

2 A. Politiker överdriver effekterna av global uppvärmning.

Instämmer inte alls

Instämmer delvis

Instämmer helt

B. Forskare överdriver effekterna av global uppvärmning.

Instämmer inte alls

Instämmer delvis

Instämmer helt

C. Det är svårt att bestämma sig för vem man ska lita på, då alla säger olika saker.

Instämmer inte alls

Instämmer delvis

Instämmer helt

3. Kunskap och fakta kring global uppvärmning kan man få från olika källor. Vilken källa tycker du är mest trovärdig?

A. Internet

B. Tv, radio och tidningar

C. Läraren

D. Geografiboken

E. Forskning

4. Vilka faktorer tror du har påverkat klimatet historiskt? Ge exempel nedan

5. Hur påverkar vi människor klimatet förutom att vi släpper ut växthusgaser? Ge exempel nedan

6. Lärarens undervisning om klimatet och global uppvärmning tillåter mig som elev att kritisk granska, vara delaktig och diskutera.

Instämmer inte alls

Instämmer delvis

Instämmer helt

7. Läraren är engagerad i undervisningen kring klimatförändringar och global uppvärmning.

Instämmer inte alls

Instämmer delvis

Instämmer helt

8. Hur kan du påverka klimatet och vädret? Ge exempel nedan

9. Jag kan INTE på något sätt påverka miljön eller klimatet.

Instämmer inte alls

Instämmer delvis

Instämmer helt

BILAGA 2

INTERVJUGUIDE

1. Vad har du för utbildning?
2. Hur länge har du arbetat som lärare?
3. Vilken årskurs undervisar du i?
4. Vilka ämnen undervisar du i?
5. Tycker du det är viktigt att undervisa om klimatförändringar och global uppvärmning?
 - Varför?
6. Vilken syn har du själv på global uppvärmning och dess effekter?
 - Varför?
7. Är du själv intresserad av klimatförändringar och global uppvärmning?
 - Om nej, varför
8. Varifrån har du fått din kunskap om global uppvärmning?
9. Tar du del av aktuell forskning om global uppvärmning och klimatförändringar?
 - Om ja, delar du den aktuella forskningen i undervisningen?
10. Hur undervisar du i klimatförändringar och global uppvärmning?
11. Tycker du att du når fram med din undervisningen inom ämnet till eleverna?
 - Om ja/nej varför?

13. Låter du eleverna vara delaktiga i undervisningen?

- På vilket sätt?

14. Vilket intresse visar eleverna för global uppvärmning?

15. Blir du påverkad av massmedia och politikers syn i frågan?

16. Har ni lärare någon fortbildning i ämnet?